



PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
091119723	Taiwan, R.O.C.	08/29/2002	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



PTO/SB/21 (08-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>	Application Number	10/604,833	
	Filing Date	08/20/2003	
	First Named Inventor	Shih-Hong Liao	
	Group Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	ADTP0039USA

ENCLOSURES (check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application)	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment / Reply	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	8/29/2003

CERTIFICATE OF MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date: 			
Typed or printed name			
Signature		Date	

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



PTO/SB/17 (01-03)
Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/604,833
Filing Date	8/20/2003
First Named Inventor	Shih-Hong Liao
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	ADTP0039USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-0801
Deposit Account Name: North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments
☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application
☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 750	2001 375	Utility filing fee	
1002 330	2002 165	Design filing fee	
1003 520	2003 260	Plant filing fee	
1004 750	2004 375	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20	
1201 84	2201 42	Independent claims in excess of 3	
1203 280	2203 140	Multiple dependent claim, if not paid	
1204 84	2204 42	** Reissue independent claims over original patent	
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent	
SUBTOTAL (2)			(\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 410	2252 205	Extension for reply within second month	
1253 930	2253 465	Extension for reply within third month	
1254 1,450	2254 725	Extension for reply within fourth month	
1255 1,970	2255 985	Extension for reply within fifth month	
1401 320	2401 160	Notice of Appeal	
1402 320	2402 160	Filing a brief in support of an appeal	
1403 280	2403 140	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,300	2453 650	Petition to revive - unintentional	
1501 1,300	2501 650	Utility issue fee (or reissue)	
1502 470	2502 235	Design issue fee	
1503 630	2503 315	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 750	2809 375	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 750	2810 375	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 750	2801 375	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

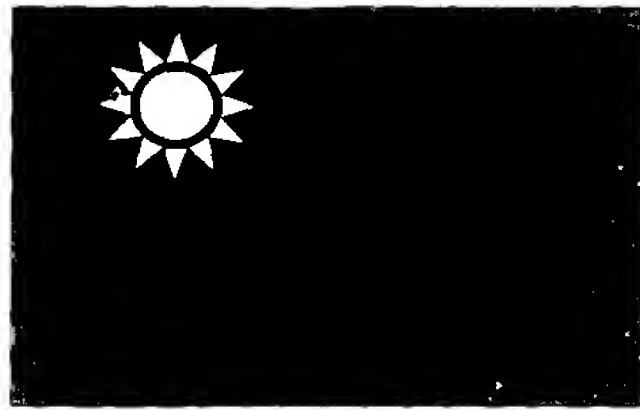
SUBMITTED BY

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature				Date	8/29/2003

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 08 月 29 日
Application Date

申請案號：091119723
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

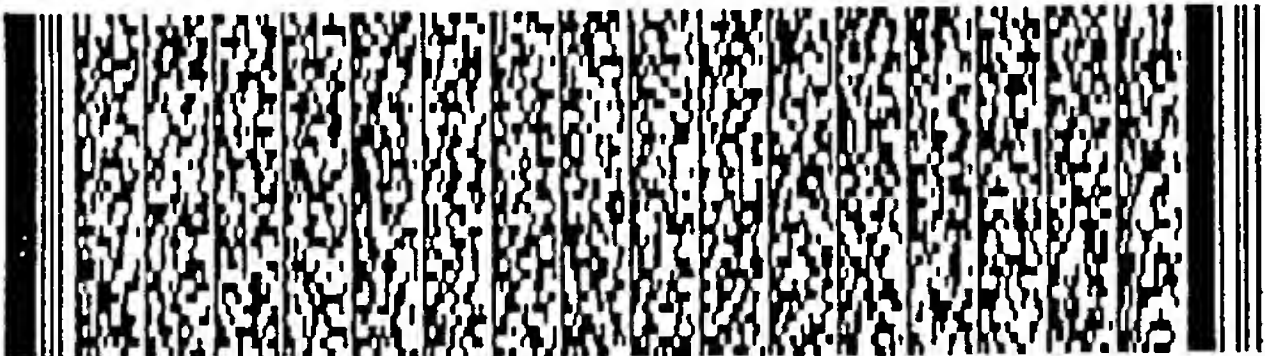
發文日期：西元 2002 年 10 月 23 日
Issue Date

發文字號：09111020885
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

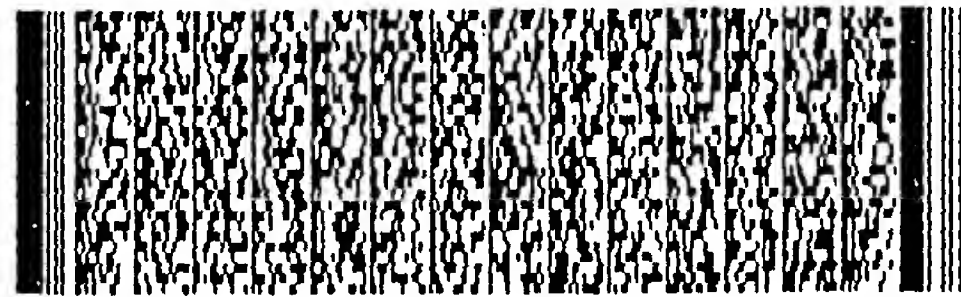
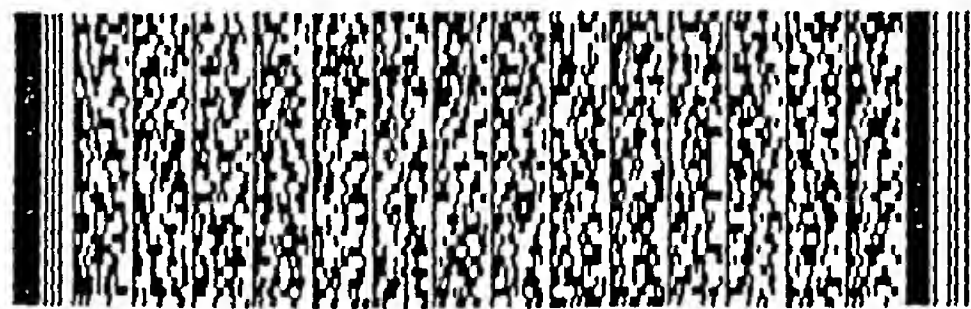
一、 發明名稱	中 文	製作一液晶顯示面板的方法
	英 文	METHOD OF FABRICATING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 廖世宏 2. 張彥中 3. 廖英智
	姓 名 (英文)	1. Liao, Shih-Hong 2. Chang, Yen-Chung 3. Liao, Ying-Jyh
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 高雄市楠梓區仁昌里惠民路一〇三號 2. 桃園縣龍潭鄉民族路二七八巷八十八弄三街十五號二樓 3. 台北縣三重市忠孝路三段五十巷九十二號三樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. AU Optronics Corp.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市新竹科學工業園區力行二路一號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1. Lee, Kuen-Yao
		

四、中文發明摘要 (發明之名稱：製作一液晶顯示面板的方法)

本發明係提供一種製作一液晶顯示面板的方法，該液晶顯示面板包含有一上基板置於一腔體之一上承載台表面，以及一下基板置於該腔體之一下承載台表面，且該上基板與該下基板之間具有一預定間距。該方法係先於該腔體內抽真空，並使該上基板與該下基板進行一水平對位，之後進行一第一壓合製程，以使該上基板之一第一部份壓合至該下基板之至少一次膠層，最後再進行一第二壓合製程，以使該上基板之一第二部分壓合至該下基板之至少一主膠層，完成該液晶顯示面板之該上基板與該下基板之組。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD OF FABRICATING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL)

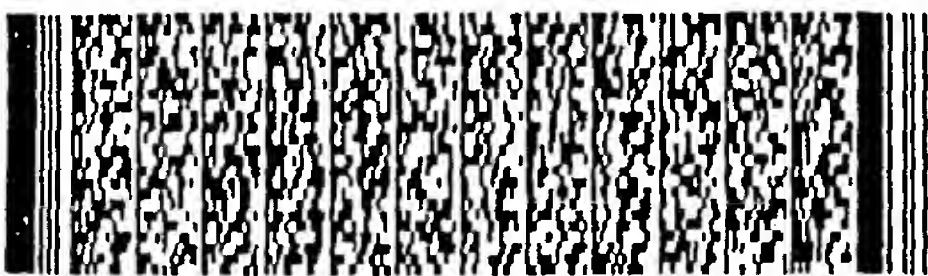
A method of fabricating a liquid crystal display (LCD) panel is provided. The LCD includes a first substrate positioned on an upper stage in a vacuum chamber, and a second substrate positioned on a lower stage in the vacuum chamber. A predetermined gap is remained between the first substrate and the second substrate. The method includes vacuuming the vacuum chamber and horizontally aligning the first substrate with the second substrate. Following that, a first affixing



四、中文發明摘要 (發明之名稱：製作一液晶顯示面板的方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD OF FABRICATING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL)

process is performed to press a first portion of the first substrate on at least a dummy sealant on the second substrate. A second affixing process is then performed to press a second portion of the first substrate on a main sealant on the second substrate, thus completing combination of the first substrate and the second substrate.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

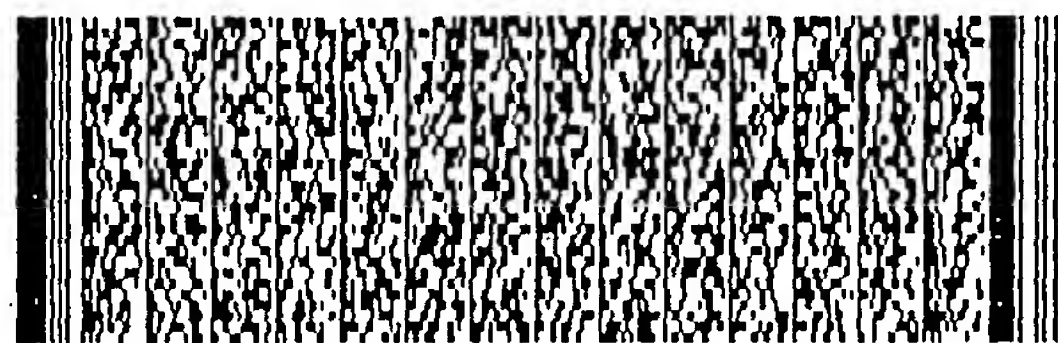
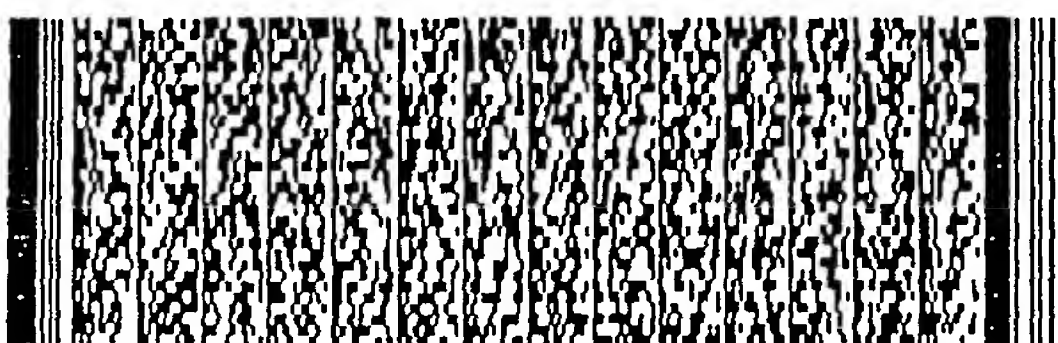
發明之領域

本發明係提供一種製作一液晶顯示面板的方法，尤指一種組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的方法。

背景說明

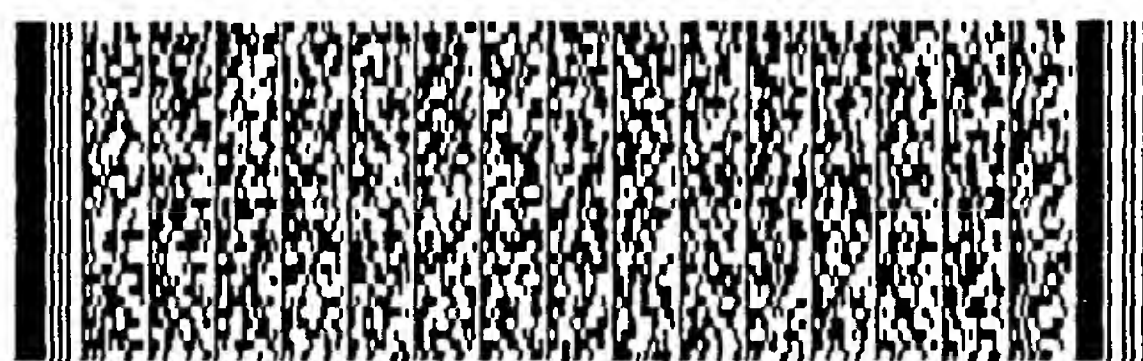
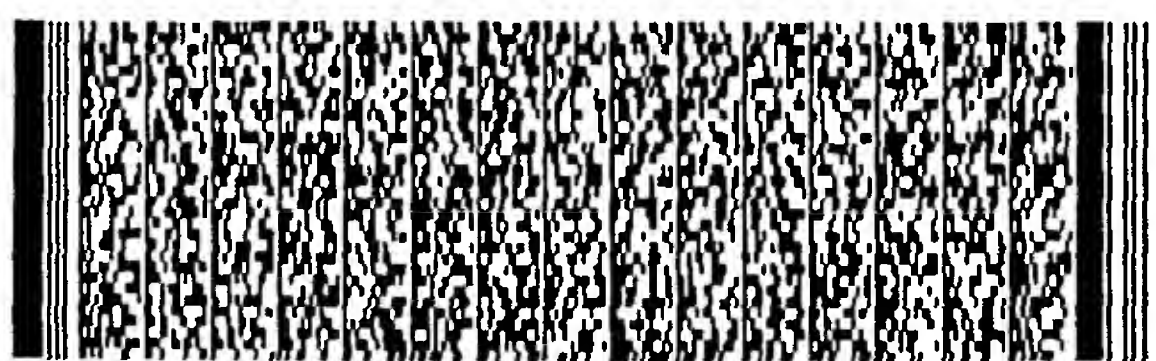
液晶顯示面板具有外型輕薄、耗電量少以及無輻射污染等優點，因此已被廣泛地應用在各式各樣的電子產品上，例如筆記型電腦、個人數位助理等攜帶式資訊產品以及大型自動化設備等顯示螢幕。傳統的液晶顯示面板結構係由一上基板，一下基板，以及一液晶層填於上、下基板之間所構成。傳統的液晶層製作方式係先將上基板黏合至下基板表面，之後再將上、下基板置於一腔體內，使液晶利用毛細現象的原理注入上基板與下基板之間。由於傳統的液晶注入方式不僅耗費時間，而且隨著大尺寸液晶顯示面板之發展，更使得填充液晶製程容易產生均勻性以及良率下降等問題，因此目前一種稱為真空液晶滴下 (one drop filling, ODF) 的技術已高度開發，以有效解決上述問題，並使液晶顯示面板得以應用於大尺寸電視市場之量。

請參考圖一至圖三，圖一至圖三為習知利用 ODF 技術製作一液晶顯示面板的方法示意圖。如圖一所示，習知方



五、發明說明 (2)

法於製作液晶顯示面板時，通常係先提供一具有特定尺寸的基板 10，例如玻璃基板或塑膠基板等，並於基板 10 之一實際利用區域 12 中定義複數個顯示面板 14 之圖案，以用來製作液晶顯示面板之下基板顯示元件，該下基板可為一薄膜電晶體基板，包括排列成陣列的薄膜電晶體、像素電極 (pixel electrode)、掃瞄線 (scan or gate line) 以及訊號線 (data or signal line) 等，進一步，該下基板亦可為一 COA (color filter on array) 基板或是一 AOC (array on color filter) 基板，亦即包含一彩色濾光層、排列成陣列的薄膜電晶體、像素電極 (pixel electrode)、掃瞄線 (scan or gate line) 以及訊號線 (data or signal line) 等其中，若該下基板為 COA 基板，則該彩色濾光層係設置於該薄膜電晶體之上方，而若該下基板為 AOC 基板，則該彩色濾光層係設置於該薄膜電晶體之下方，且基板 10 表面覆蓋有一包含有配向圖案的配向層 (orientation layer)，以及複數個間隙劑 (spacer) 設於配向層表面。接下來於基板 10 之實際利用區域 12 外的邊框區域塗佈一膠層 16。然後利用注射筒或噴墨 (ink jet) 的原理，以氣壓、伺服馬達或其他類似的方式將液晶滴於基板 10 表面，並將基板 10 與另一其上包含有上基板顯示元件的基板 (例如玻璃或塑膠基板) 送至一腔體內，以提供適當機械壓力及大氣壓力使兩塊基板壓合，當該下基板為一般的薄膜電晶體基板時，該上基板係為一彩色濾光基板，但當該下基板為 COA 基板或 AOC 基板時，則該上基板係為一玻璃或塑膠基

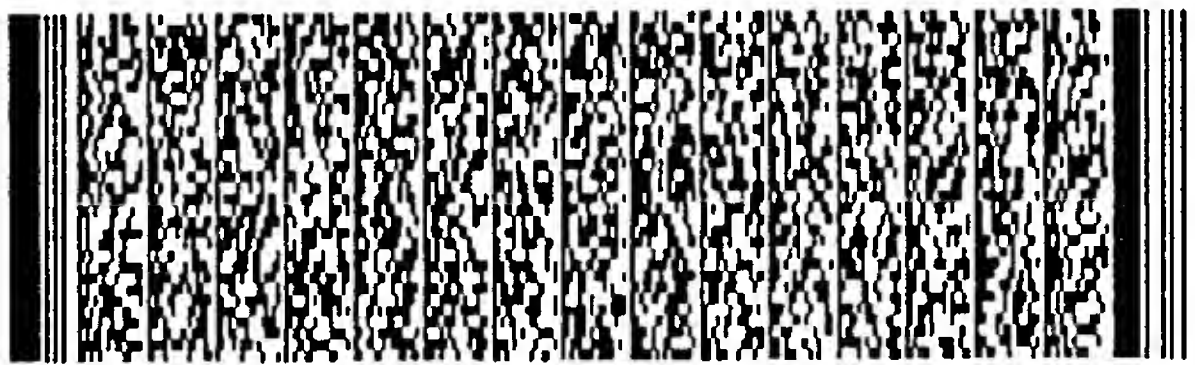
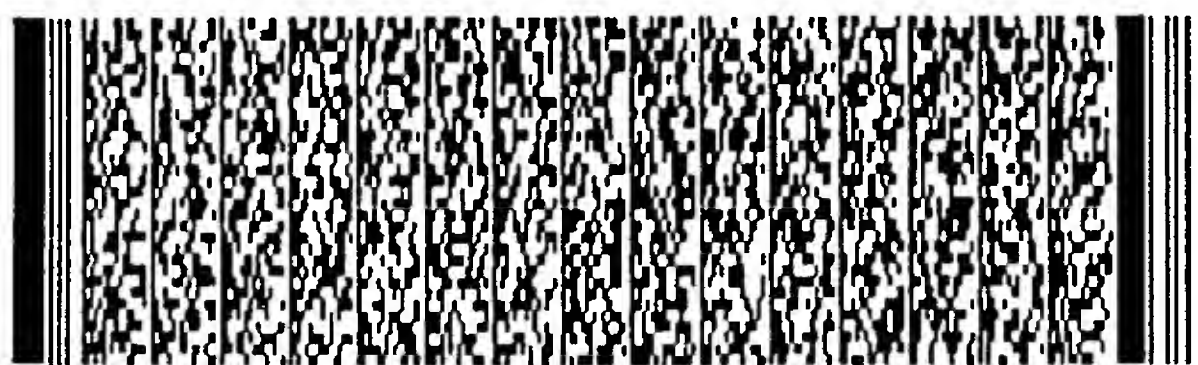


五、發明說明 (3)

板，同時利用間隙劑於上基板與下基板之間留下可供液晶分子存在之間距。最後將組合後的兩塊基板進行適當切割，並配以外部電路之連接測試，即完成各個液晶顯示面板之製作。

為了更進一步說明習知方法於進行上述兩塊基板之壓合製程時可能遭遇的問題，在圖二與圖三僅顯示上基板與下基板的部分結構示意圖。如圖二所示，習知利用 ODF 技術來製作液晶顯示面板時，係先將一上基板 26 以及一下基板 28 分別置於一腔體 20 內之一上承載台 22 表面以及一下承載台 24 表面。上基板 26 表面係包含有濾光片、黑色矩陣、透明電極以及配向圖案等顯示元件，下基板 28 表面包括有排列成陣列的薄膜電晶體、像素電極、掃瞄線、訊號線、配向圖案、複數個液晶滴 34 與間隙劑 36 等顯示元件，以及一膠層 30 設於下基板 28 表面之邊框區域。上承載台 22 與下承載台 24 係可利用真空吸附、機械式固定、摩擦力或靜電盤吸附的方式來支撐上基板 26 與下基板 28，且其中上基板 26 表面之配向圖案須翻轉至與下基板 28 表面之配向圖案上、下相對，以控制液晶分子的排列方向。

隨後，於腔體 20 內抽真空，並使上基板 26 與下基板 28 之間維持一間距 $d1$ ，以開始進行上基板 26 與下基板 28 之間之水平對位。待對位完畢後，如圖三所示，再利用一驅動裝置 38 於上承載台 22 背面提供一機械性應力，使上基板 26



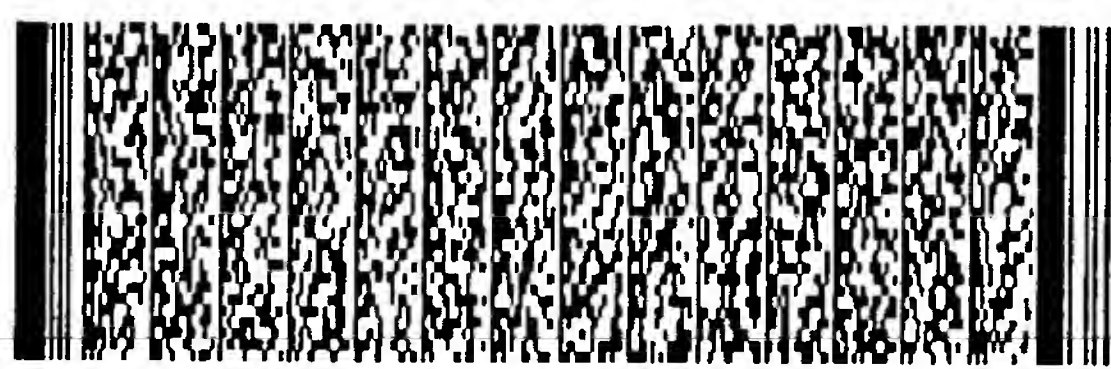
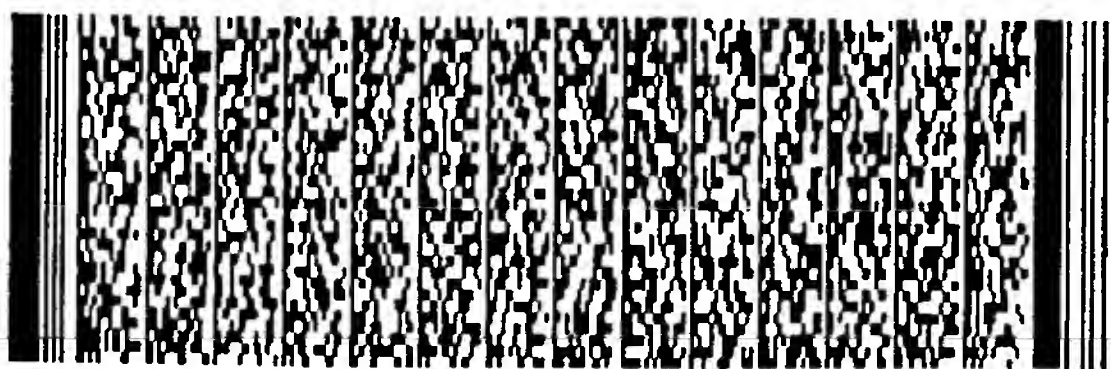
五、發明說明 (4)

持續下降直至與下基板 28 表面之膠層 30 相接觸，並確保上基板 26 與下基板 28 之邊框區域已緊密接合而無縫隙。之後，解除腔體內 20 的真空狀態，並使腔體內 20 的氣壓回復到大氣壓，以使設於上基板 26、下基板 28 之間的液晶滴 34 散開，形成一均勻分布的液晶層。最後將上基板 26 與下基板 28 移出腔體 20，利用 UV 曝光機、熱烤爐或結合 UV 曝光機與熱烤爐二種或其他硬化方式來對膠層 30 進行一硬化處理，以使膠層 30 硬化，完成上基板 26 與下基板 28 之組裝。

由於為了使上基板之邊框區域得以緊密壓合至下基板邊框區域，習知方法所提供之機械應力必須使整個上承載台均勻降下。然而在進行上基板與下基板壓合時，支撐於上、下基板背面的上承載台與下承載台表面卻可能因部分微粒或玻璃碎屑的存在而導致液晶滴填充區域之上基板與下基板表面產生凹陷，進而使得上基板與下基板之間距產生塌陷、不均勻等缺陷 (gap defect or gap mura)，甚至可能壓碎用來維持間距之間隙劑，嚴重影響液晶顯示面板之良率。

發明概述

因此，本發明之目的即在提供一種製作一液晶顯示面板的方法，以避免上述問題。



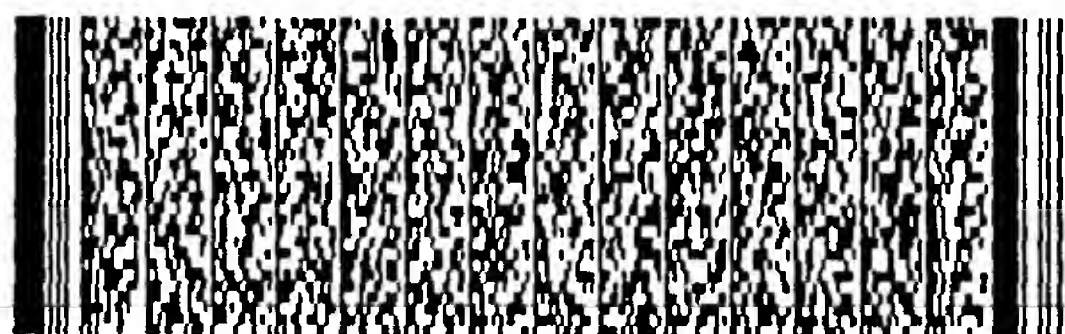
五、發明說明 (5)

在本發明之最佳實施例中，首先係使一上基板置於一腔體之一上承載台表面，以及一下基板置於該腔體之一下承載台表面，且該上基板與該下基板之間具有一預定間距。隨後於該腔體內抽真空，並使該上基板與該下基板進行一水平對位。接著進行一第一壓合製程，以使該上基板之一第一部份壓合至該下基板之至少一次膠層 (dummy sealant)。最後再進行一第二壓合製程，以使該上基板之一第二部分壓合至該下基板之至少一主膠層 (main sealant)，完成該液晶顯示面板之該上基板與該下基板之組裝，並使的液晶擴散且使上下基板到達所需要的間隙 (cell gap)。

由於本發明可以利用第一壓合製程來將上基板之第一部份與下基板之次膠層緊密壓合至無縫隙產生，之後再調整第二壓合製程中施加於上、下承載台上之壓力，以使上基板之第二部分與下基板之主膠層壓合，同時避免液晶顯示面板設於鄰近主膠層周圍之其他顯示元件受到附著於上、下承載台表面之微粒或玻璃碎屑影響而產生液晶滴填充區域之上、下基板表面凹陷以及上、下基板間距不均勻等缺陷，進而可以有效改善液晶顯示面板之良率。

發明之詳細說明

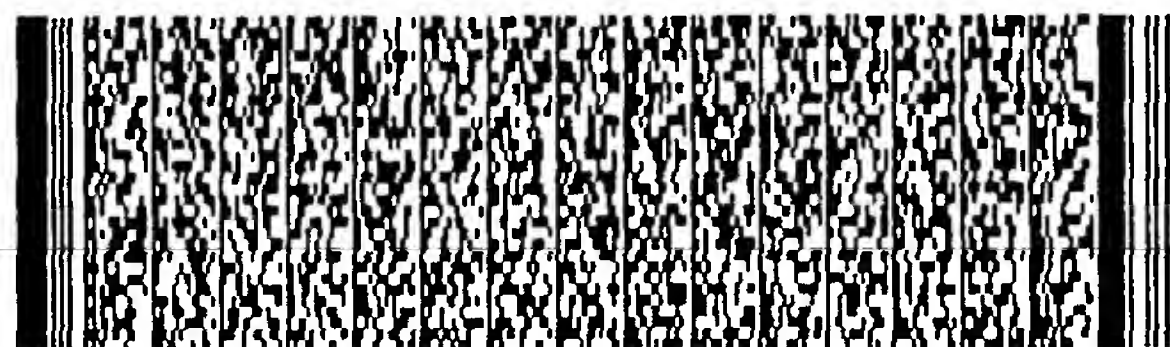
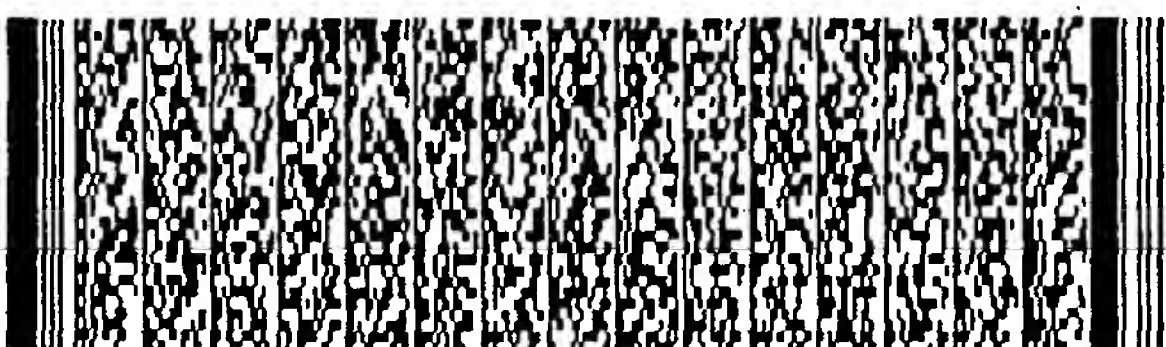
請參考圖四至圖九，圖四至圖九為本發明之第一實施



五、發明說明 (6)

例之組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的方法示意。如圖四所示，本發明係先將一上基板 46 以及一下基板 48 分別置於一腔體 40 內之一上承載台 42 表面以及一下承載台 44 表面。下基板 48 表面包含有複數個液晶滴 54、間隙劑 56 以及其他顯示元件等，設於下基板 48 中央之實際利用區域，一主膠層 52 環繞於實際利用區域外側之下基板 48 表面，以及至少一次膠層 50 環繞於液晶滴 54、間隙劑 56 以及主膠層 52 外側之下基板 48 表面。上基板 46 表面定義有一中央部分，用來設置濾光片、黑色矩陣、透明電極以及配向圖案等顯示元件，以及一邊框部分 46a，用來塗設次膠層或與設於下基板 48 表面之次膠層 50 黏貼。於本發明中，該主膠層 52、次膠層 50 及間隙劑 56 並不限於設置於該下基板 48 上，亦可視製程需求而分別設置於該上基板 46 上。此外，上承載台 42 亦包含有一連接至一驅動裝置 60 之第一部分 42a、42b，用來承載上基板 46 之邊框部分 46a 以及一連接至一驅動裝置 58 之第二部分，用來承載上基板 46 設有顯示元件之中央部份。

上承載台 42 與下承載台 44 係可利用真空吸附、靜電盤吸附或提供適當的摩擦力來支撐上基板 46 與下基板 48，且中上基板 46 表面之配向圖案須翻轉至與下基板 48 表面之配向圖案上、下相對，以控制液晶分子的排列方向。值得注意的是，由於主膠層 52 之功用係在於保護液晶滴 54，避免液晶滴 54 與外界接觸，而次膠層 50 之功用則在加強液晶

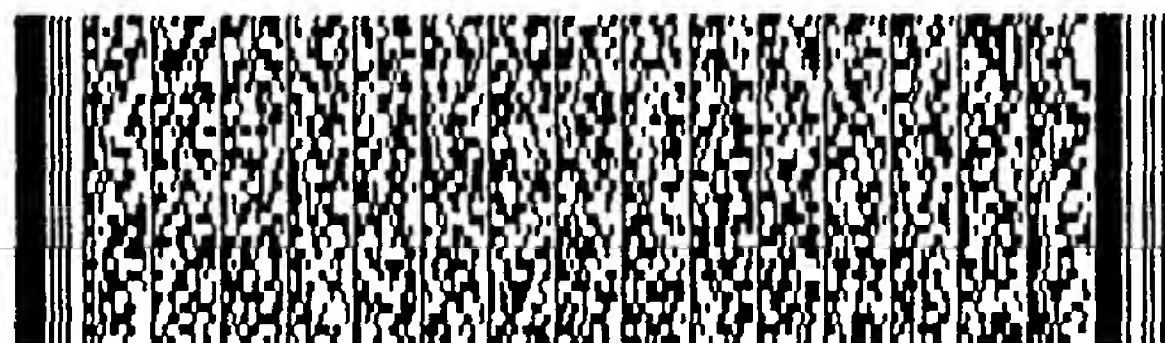
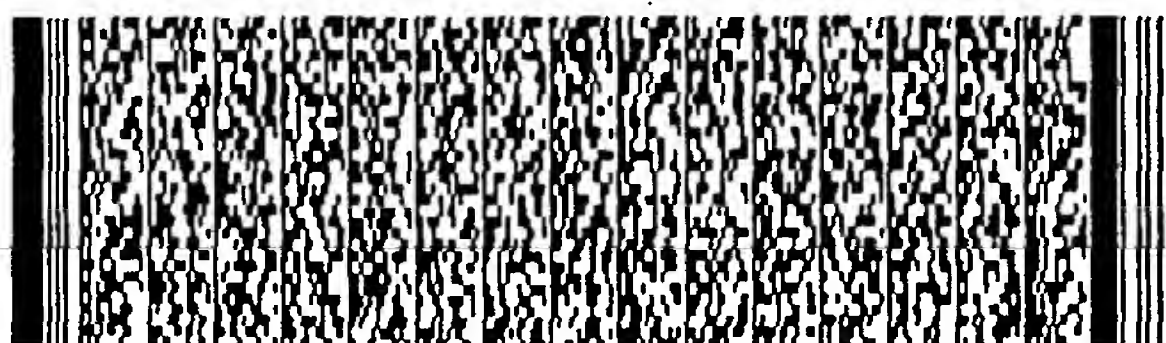


五、發明說明 (7)

滴 54 與外界之隔離，以完全避免大氣滲透至填充液晶區域，因此主膠層 52 與次膠層 50 之塗佈方式以及數量可以依照隔絕效果作最適化之調整。如圖五所示，在本發明之較佳實施例中，下基板 48 表面已定義有複數個顯示面板 49 之圖案，該下基板 48 之材質例如玻璃或塑膠，而主膠層 52 係環繞於複數個顯示面板 49 圖案之外側，次膠層 50 係環繞於主膠層 52 外側。

隨後，如圖六與圖七所示，於腔體 40 內抽真空，並且利用驅動裝置 58、60 將整個上承載台 42 降下，使上基板 46 與下基板 48 之間維持一約為數百微米之間距 d_2 ，例如 d_2 約介於 50 至 500 微米之間，以開始進行上基板 46 與下基板 48 之間之水平對位。待對位完畢後，如圖八所示，再進行一第一壓合製程，利用驅動裝置 60 於上承載台 42 之第一部份 42a、42b 背面提供一機械性應力，使上基板 46 之邊框部分 46a 持續下降直至與下基板 48 表面之次膠層 50 相接觸，例如以下降距離或施加壓力作為驅動裝置 60 之控制參數，以確保上基板 46 之邊框部分 46a 與下基板 48 之邊框部分已緊密接合而無縫隙，避免後續開放大氣時，空氣滲入液晶填充區域。隨後，進行硬化過程，使該次膠層 50 部分區域硬化或是全面硬化，亦可不需經由硬化過程即進行後續製程。

之後，如圖九所示，進行一第二壓合製程，先解除上



五、發明說明 (8)

承載台 42 對上基板 46 之吸附力，以釋放上基板 46 之中央部分，使上基板 46 之中央部分自然地垂直降下直至與下基板 48 上之主膠層 52 相接觸，隨後再調整腔體 40 內之壓力至一預定壓力值，例如於腔體 40 開放數個氣孔 62 使空氣進入，以讓腔體 40 內之壓力回復至一大氣壓之環境，並利用大氣壓力使上基板 46 之中央部份壓合至主膠層 52、液晶滴 54 以及間隙劑 56，並於上基板 46 與下基板 48 之間維持一適當間距以供液晶分子存在。最後再進行一主膠層固化製程（為了簡化製程，前述之次膠層固化製程亦可合併至本製程，一併進行主膠層與次膠層之固化），利用一 UV 曝光機照射主膠層 52，以使主膠層 52 予以硬化固定，完成上基板 46 與下基板 48 之組裝。

由於本發明係僅利用機械應力來壓合次膠層 50 區域，因此可以避免習知於液晶填充區域施加機械應力所導致之間距缺陷，而且即使微粒或玻璃碎屑掉落於上承載台 42 之第一部份 42a 與 42b 以及支撐次膠層 50 區域之下承載台 44 表面，亦僅會在上、下基板之邊框區域形成間距缺陷，而不會對液晶顯示面板之實際利用區域（顯示區域）造成影響。

請參考圖十至圖十四，圖十至圖十四為本發明之第二實施例之組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的方法示意。如圖十所示，本發明係先將一上基板 76 以及一下基板 78 分別置於一腔體 70 內之一上承載台 72 表面以及一下承載



五、發明說明 (9)

台 74 表面。下基板 78 表面定義有一中央部分，用來設置複數個液晶滴 54、間隙劑 56 等顯示元件以及一主膠層 82 環繞於液晶滴 84、間隙劑 86 外側，此外下基板 78 表面亦定義有一邊框部分 78a，用來塗設一次膠層 80，於本發明中，該次膠層 80、主膠層 82 與該間隙劑 86 亦可設置於上基板 76 表面上。上基板 76 表面則定義有一中央部分，用來設置濾光片、黑色矩陣、透明電極以及配向圖案等顯示元件，以及一邊框部分，用來塗設次膠層或與塗設於下基板 78 表面之次膠層 80 黏貼。在此實施例中，上承載台 72 係連接至一驅動裝置 88，而下承載台 74 則包含有一連接至驅動裝置 90 之二部分 74a、74b，用來承載下基板 78 之邊框部分 78a。

上承載台 72 與下承載台 74 係可利用真空吸附、靜電盤吸附或提供適當的摩擦力來支撐上基板 76 與下基板 78，且其中上基板 76 表面之配向圖案須翻轉至與下基板 78 表面之配向圖案上、下相對，以控制液晶分子的排列方向。值得注意的是，由於主膠層 82 之功用係在於保護液晶滴 84，避免液晶滴 84 與外界接觸，而次膠層 80 之功用則在加強液晶滴 84 與外界之隔離，以完全避免大氣滲透至填充液晶區域，因此主膠層 82 與次膠層 80 之塗佈方式以及數量可以依隔離效果作最適化之調整。

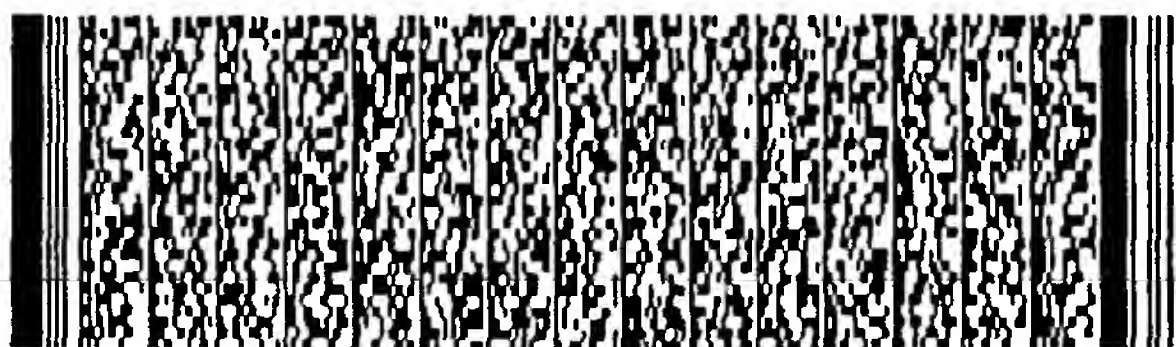
隨後，如圖十一與圖十二所示，於腔體 70 內抽真空，並且利用驅動裝置 88 將整個上承載台 72 降下至上基板 76 與



五、發明說明 (10)

下基板 78 之間維持一約為數百微米之間距 $d3$ ，例如 $d3$ 約介於 50 至 500 微米之間，以開始進行上基板 76 與下基板 78 之間之水平對位。待對位完畢後，如圖十三所示，再進行一第一壓合製程，利用驅動裝置 90 於下承載台 74 之第二部份 74a、74b 背面提供一機械性應力，使下基板 78 之邊框部分 78a 持續上升直至上基板 76 與次膠層 80 相接觸，例如以上升距離或施加壓力作為驅動裝置 90 之控制參數，以確保上基板 76 之邊框部分與下基板 78 之邊框部分 78a 已緊密接合而無縫隙，避免後續開放大氣時，空氣滲入液晶填充區域。隨後，進行一次膠層固化製程，利用一 UV 曝光機照射膠層 80，以使次膠層 80 予以硬化固定。

之後，如圖十四所示，進行一第二壓合製程，先解除上承載台 72 對上基板 76 之吸附力，以釋放上基板 76 之中央部分，使上基板 76 之中央部分自然地垂直降下直至與下基板 78 上之主膠層 82 相接觸。隨後，調整腔體 70 內之壓力至一預定壓力值，例如於腔體 70 開放數個氣孔 92 使空氣進入，以讓腔體 70 回復至一大氣壓之環境，並利用大氣壓力使上基板 76 之中央部份壓合至主膠層 82、液晶滴 84 以及間隙劑 86，並於上基板 76 與下基板 78 之間維持一適當間距以液晶分子旋轉。最後再進行一主膠層固化製程（為了簡化製程，前述之次膠層固化製程亦可合併至本製程，一併進行主膠層與次膠層之固化），利用一 UV 曝光機照射主膠層 82，以使主膠層 82 予以硬化固定，完成上基板 76 與下基



五、發明說明 (11)

板 78之組裝。

進一步地，如圖十五所示，本發明可更包含一壓力加強膜 93，其係設置於一上基板 76相對應於上承載台 72之一面或是下基板 78相對應於下承載台 74之一面，且該壓力加強膜 93的邊緣具有一突起 94，且該突起 94係對應於該次膠層 80設置，藉此，當上下基板 76、78壓合時，該壓力加強膜 93之突起 94可對次膠層 80施加較大的壓力，而不對主膠層 82內之區域施加壓力，來達到僅施壓於次膠層 80之目的。

由於本發明係僅利用機械應力來壓合次膠層 80，因此可以避免習知於液晶填充區域施加機械應力所導致之間距缺陷，而且即使微粒或玻璃碎屑掉落於上承載台 72之邊框區域以及支撐次膠層 80區域之下承載台 74之第一部份 74a與 74b表面，亦僅會在上、下基板之邊框區域形成間距缺陷，而不會對液晶顯示面板之實際利用區域（顯示區域）造成影響。

相較於習知之製作液晶顯示面板的方法，本發明具有下列優點：

- (1) 可以避免微粒或玻璃碎屑於液晶顯示面板之顯示區域造成間距缺陷。由於本發明係利用機械應力來壓合次膠層以及利用大氣壓力來壓合主膠層，因此可以完全



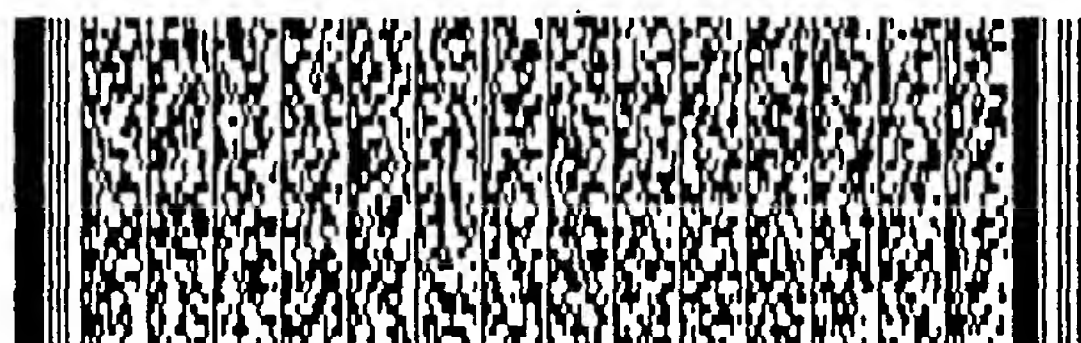
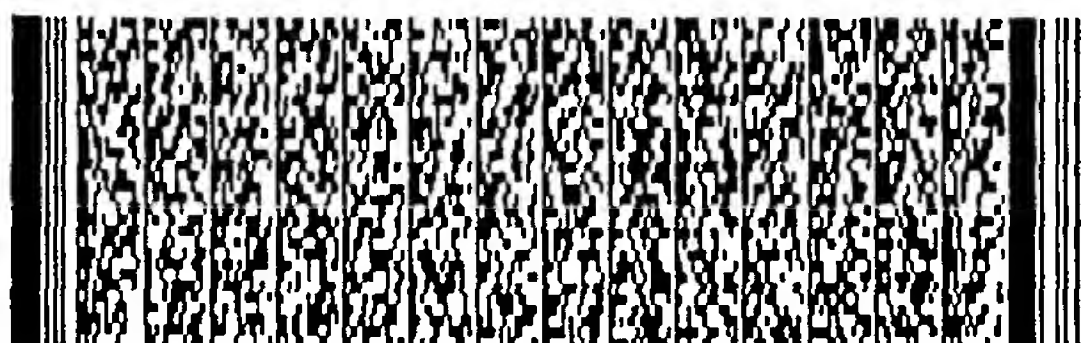
五、發明說明 (12)

避免液晶顯示面板設於鄰近主膠層周圍之其他顯示元件受到機械應力之施壓，而產生液晶滴填充區域之上、下基板表面凹陷以及上、下基板間距不均勻等缺陷。

(2)上、下承載台的精度(平整度及平行度)要求可放鬆。由於習知方法係利用整體機械式加壓來壓合上、下基板，因此上、下承載台的平整度是影響液晶顯示面板品質良率之關鍵。然而由於本發明之上、下承載台僅係用來支撐上、下基板，且唯一之機械加壓區僅在設置次膠層之區域，因此對於上、下承載台的平整度要求可以放鬆。

(3)可避免因上、下承載台在真空狀態所產生之變形影響液晶顯示面板之間距均勻性。由於腔體內的上、下承載台可能隨著抽真空時之壓力變化而產生變形，因此習知方法必須使用較複雜的機構方式來盡量避免上、下承載台表面產生變形，以免變形之上、下承載台於後續壓合上、下基板時，影響上、下基板之均勻性。然而由於本發明無需全面性的機械加壓，因此上、下承載台在真空狀態產生之變形對於間距均勻性之影響不大，不致因此造成液晶顯示面板之良率下降。

(4)可避免間隙劑被壓碎。由於習知方法係利用整體機械式加壓來壓合上、下基板，因此附著於液晶填充區域之微粒可能壓迫間隙劑，導致間隙劑產生破碎或變形，並進而導致局部間距塌陷之缺陷。然而由於本發



五、發明說明 (13)

明無需全面性的機械加壓，因此間隙劑便不致因受到機械壓力之施壓，而產生破碎或變形等問題。

(5)減少組裝上、下基板對於機械加壓機構的依賴性，以改善每一液晶顯示面板之間距差異性問題。由於本發明係利用恆常不變的大氣壓力來壓合上、下基板，因此可以有效改善每一液晶顯示面板之間距差異性問題。

(6)次膠層之機械加壓機構可與膠層固化時所需之固定機構整合，以避免次膠層於未固化前因搬送或其他因素造成上、下基板之相對移動 (shift)。

(7)省卻使用緩衝材料之疑慮。習知方法為了避免機械加壓產生間距缺陷問題，大多會使用緩衝材料設於承載台與基板之間，以降低機械應力對基板之衝擊。然而緩衝材料的選擇、老化、更換的困難以及機台的對應設計過於複雜，亦造成生產成本之增加。由於本發明無需全面性的機械加壓，因此便不需使用緩衝材料，更可以完全避免習知方法對於不使用緩衝材料之疑慮。

(8)確保次膠層已完全被壓扁，上、下基板之間無縫隙產生，以避免大氣滲透，提昇良率。由於習知方法可施加受限於承載台平面之精度而使機械壓力無法均勻施產於次膠層上，因此導致次膠層與上、下基板之間產生縫隙。然而本發明唯一之機械加壓區僅在設置次膠層之區域，因此可以確保次膠層已完全被壓扁而無縫隙，以避免大氣滲透，提昇良率。

五、發明說明 (14)

(9)主膠層與次膠層可使用兩種不同的UV膠材料，以節省成本。由於習知ODF製程使用之UV膠成本較一般UV膠或熱膠高許多，因此本發明可以使用不同的UV膠材料來製作主膠層與次膠層，以節省成本，且由於本發明之主膠層與次膠層係使用不同的壓合方式，因此液晶顯示面板便不至於因主膠層與次膠層材質不同而影響整體均勻性。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一至圖三為習知製作一液晶顯示面板的方法示意圖。

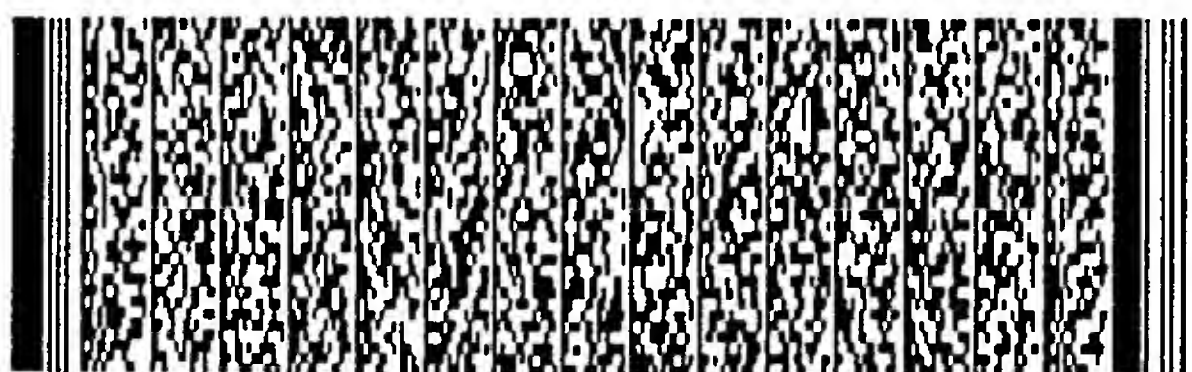
圖四至圖九為本發明之第一實施例之組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的方法示意圖。

圖十至圖十四本發明之第二實施例之組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的方法示意圖。

圖十五為本發明另包含一壓力加強膜以組裝一液晶顯示面板之上基板與下基板的示意圖。

圖示之符號說明

10	基板	12	實際利用區域
14	顯示面板	16	膠層
20	腔體	22	上承載台
24	下承載台	26	上基板
28	下基板	30	膠層
34	液晶滴	36	間隙劑
38	驅動裝置	40	腔體
42、42a、42b	上承載台	44	下承載台
46、46a	上基板	48	下基板
49	顯示面板	50	次膠層
52	主膠層	54	液晶滴



圖式簡單說明

56	間隙劑	58、60	驅動裝置
62	氣孔	70	腔體
72	上承載台		
74、74a、74b	下承載台	76	上基板
78、78a	下基板	80	次膠層
82	主膠層	84	液晶滴
86	間隙劑	88、90	驅動裝置
92	氣孔	93	壓力加強膜
94	突起		
d1、d2、d3	上、下基板之間距		



六、申請專利範圍

1. 一種製作一液晶顯示面板的方法，該液晶顯示面板包含有一上基板置於一腔體之一上承載台表面，以及一下基板置於該腔體之一下承載台表面，且該上基板與該下基板之間具有一預定間距，該方法包含有下列步驟：

於該腔體內抽真空，並使該上基板與該下基板進行一水平對位；

進行一第一壓合製程，以使該上基板及下基板藉由至少一次膠層 (dummy sealant) 壓合；以及

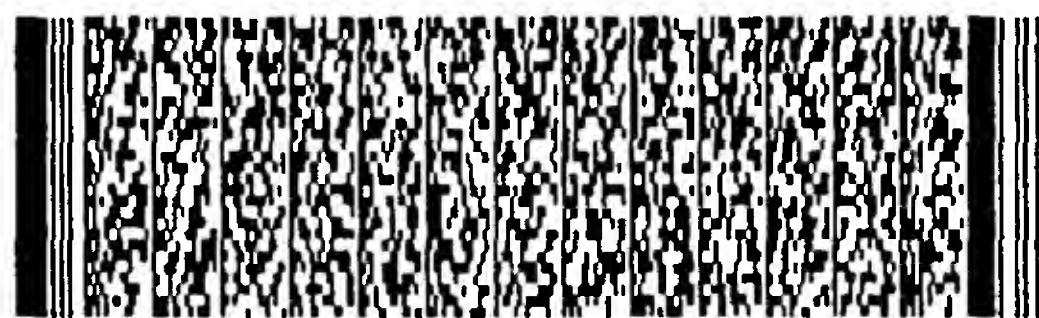
進行一第二壓合製程，以使該上基板及下基板進一步藉由至少一主膠層 (main sealant) 加以壓合。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該上基板包含有至少一配向圖案 (orientation pattern) 設於該上基板相對應於該上承載台之另一表面。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該下基板包含有至少一配向圖案設於上基板相對應於該下承載台之另一表面，且與上基板之配向圖案平行相對。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該預定間距約介於 50 至 500 微米之間。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該下基板表面更包含有複數個液晶滴與間隙劑 (spacer)，且該主膠層係環



六、申請專利範圍

繞於該等液晶滴與該等間隙劑之外側。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該主膠層及次膠層係設置於該下基板相對應於該上基板之一表面上。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該主膠層及次膠層係設置於該上基板相對應於該下基板之一表面上。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該次膠層係設於該主膠層之外側。

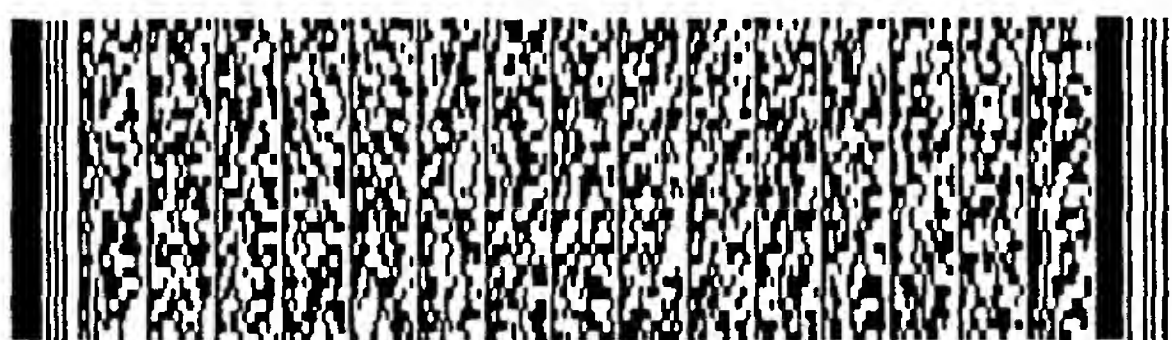
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一壓合製程包含有下列步驟：

提供一機械應力使該上承載台下降，直至該上承載台所承載之該上基板藉由該次膠層與下基板緊密接合。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該第一壓合製程進一步包含一固化製程 (curing)，使該次膠層部分區域硬化。

11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該第一壓合製程進一步包含一固化製程，使該次膠層全面硬化。

12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第二壓合製程



六、申請專利範圍

包含有下列步驟：

釋放該上承載台所承載之該上基板，以使該上基板垂直降下直至該上基板與該下基板均與該主膠層相接觸；以及調整該腔體內之壓力至一預定壓力值，以使該上基板與該下基板藉由該主膠層緊密接合。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該第二壓合製程進一步包含一固化製程，使該主膠層及次膠層硬化。

14. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該預定壓力值係一大氣壓。

15. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該第一壓合製程係利用一機械應力使該上承載台下降。

16. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第二壓合製程包含有下列步驟：

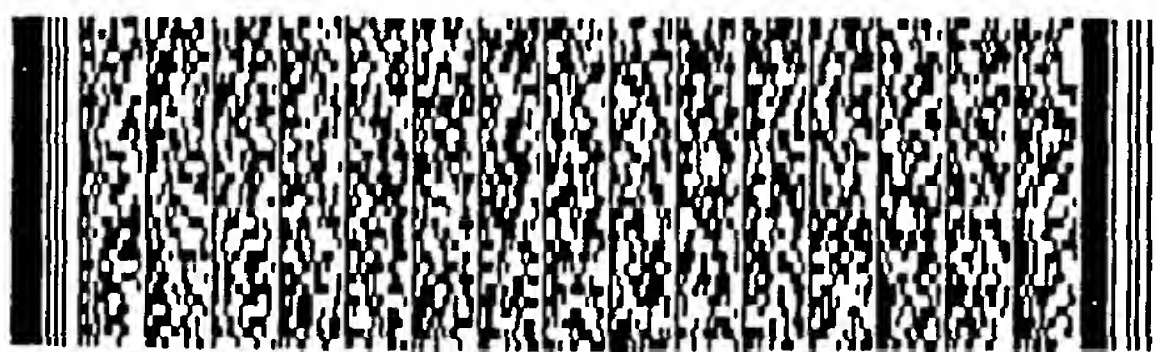
調整該腔體內之壓力至一預定壓力值；

釋放該上承載台所承載之該上基板，以使該上基板利用該預定壓力值垂直降下直至該上基板緊密壓合至該主膠層；

及

進行一固化製程，以固化該次膠層以及該主膠層。

17. 如申請專利範圍第16項之方法，其中該預定壓力值係



六、申請專利範圍

為一大氣壓。

18. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第一壓合製程包含有下列步驟：

提供一機械應力使該下承載台上升，直至該下承載台所承載之該下基板藉由該次膠層與該上基板緊密壓合。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該第一壓合製程進一步包含一固化製程，使該次膠層之部分區域硬化。

20. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該第一壓合製程進一步包含一固化製程，使該次膠層全面硬化。

21. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該第一壓合製程係利用一機械應力使該下承載台上升，直至該下承載台所承載之該下基板之該次膠層緊密壓合至該上基板。

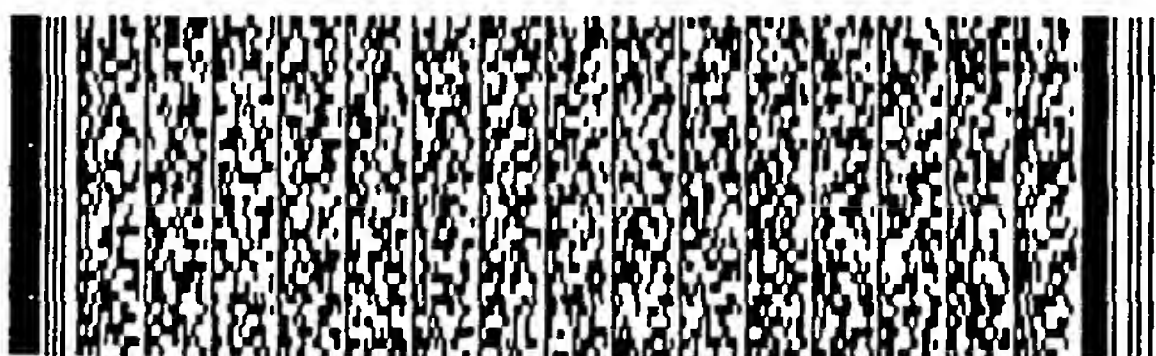
22. 如申請專利範圍第21項之方法，其中該第二壓合製程包含有下列步驟：

調整該腔體內之壓力至一預定壓力值；

釋放該上承載台所承載之該上基板，以使該上基板利用該預定壓力值垂直降下直至該上基板緊密壓合至該主膠層；

以及

進行一固化製程，以固化該次膠層以及該主膠層。



六、申請專利範圍

23. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該預定壓力值係為一大氣壓。

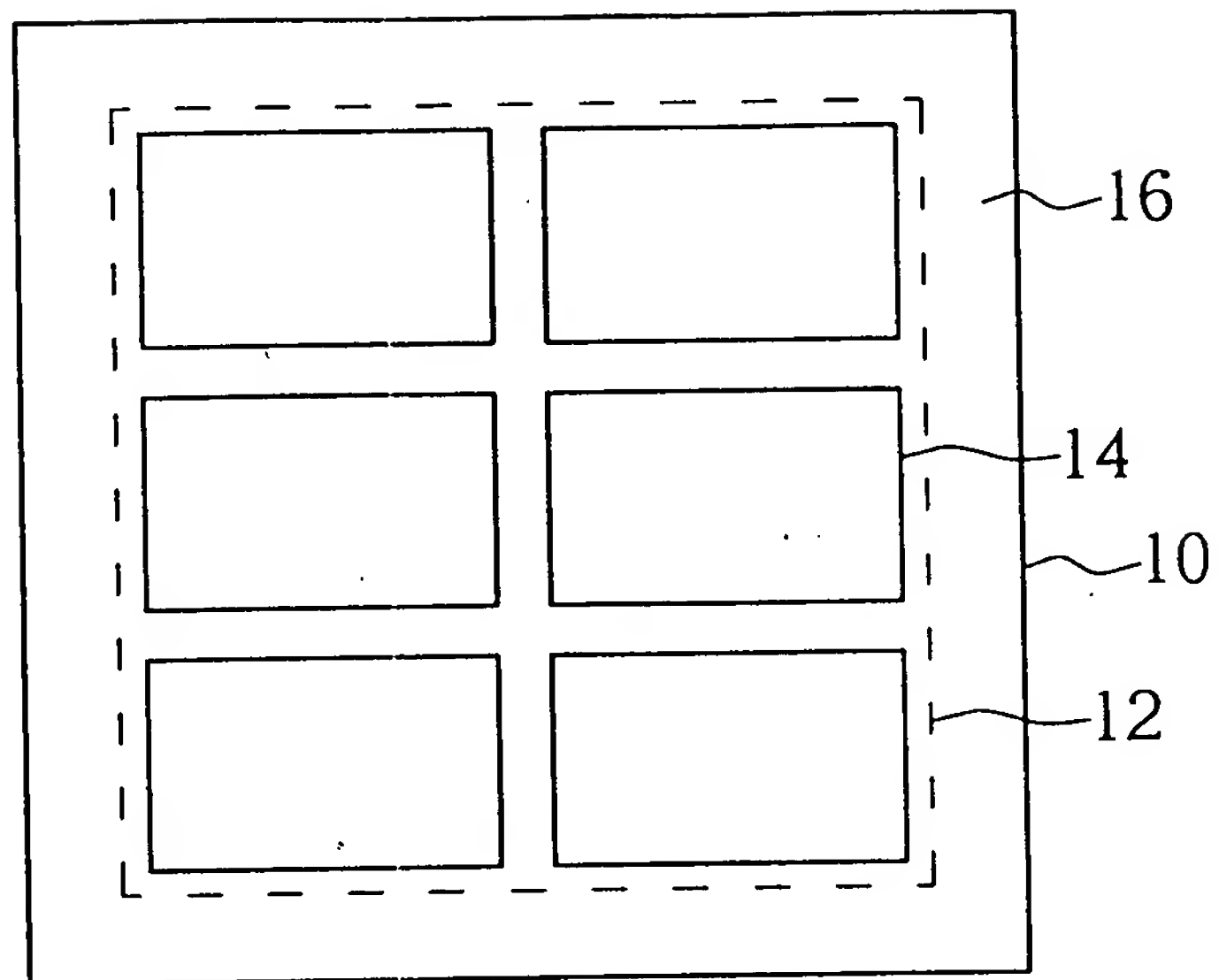
24. 如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包含下列步驟：

提供一壓力加強膜，設置於一上基板相對應於上承載台之一面，該壓力加強膜邊緣具有一突起，且該突起係對應於該主膠層及次膠層設置。

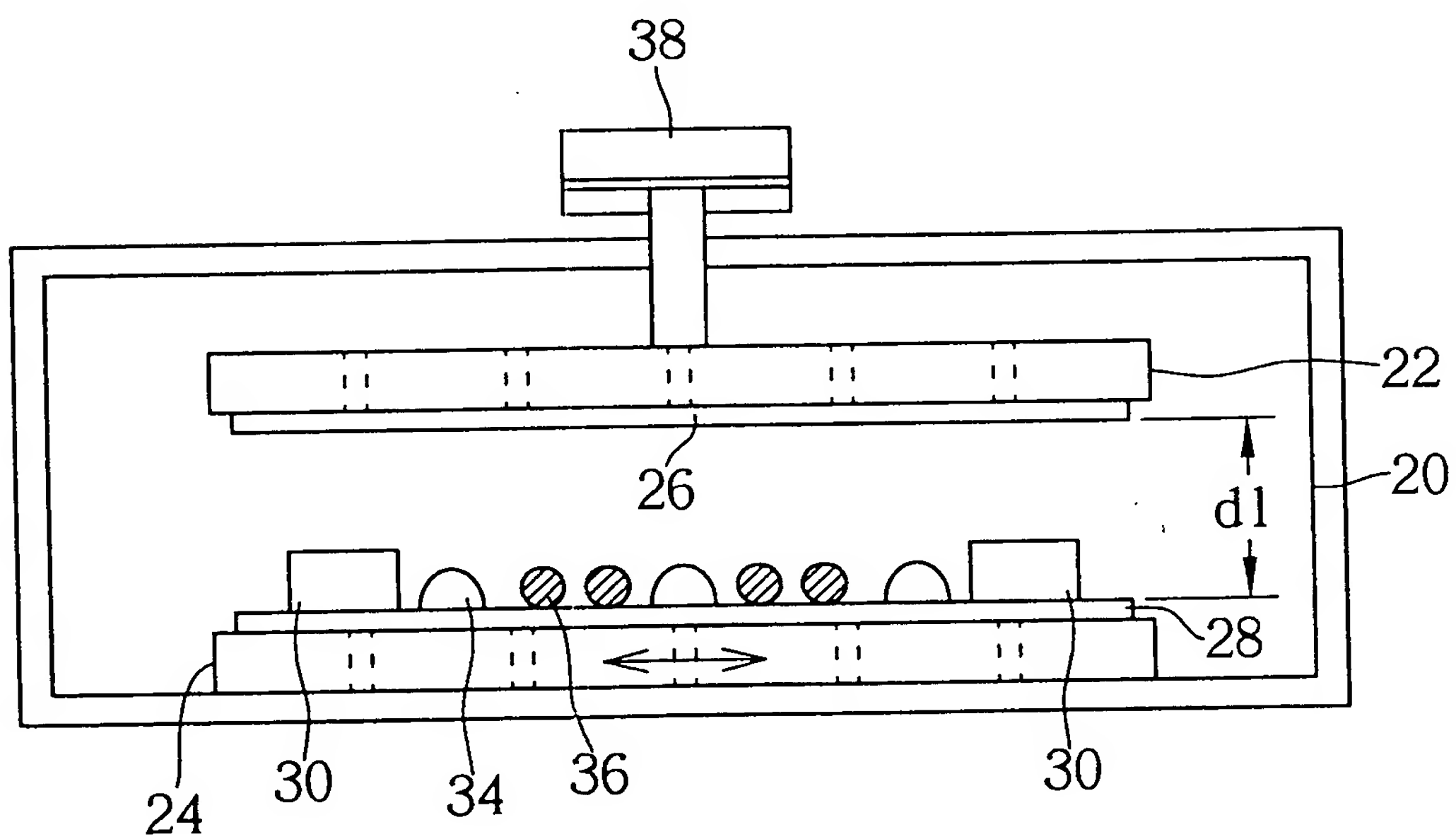
25. 如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包含下列步驟：

提供一壓力加強膜，設置於一下基板相對應於下承載台之一面，該壓力加強膜邊緣具有一突起，且該突起係對應於該主膠層及次膠層設置。

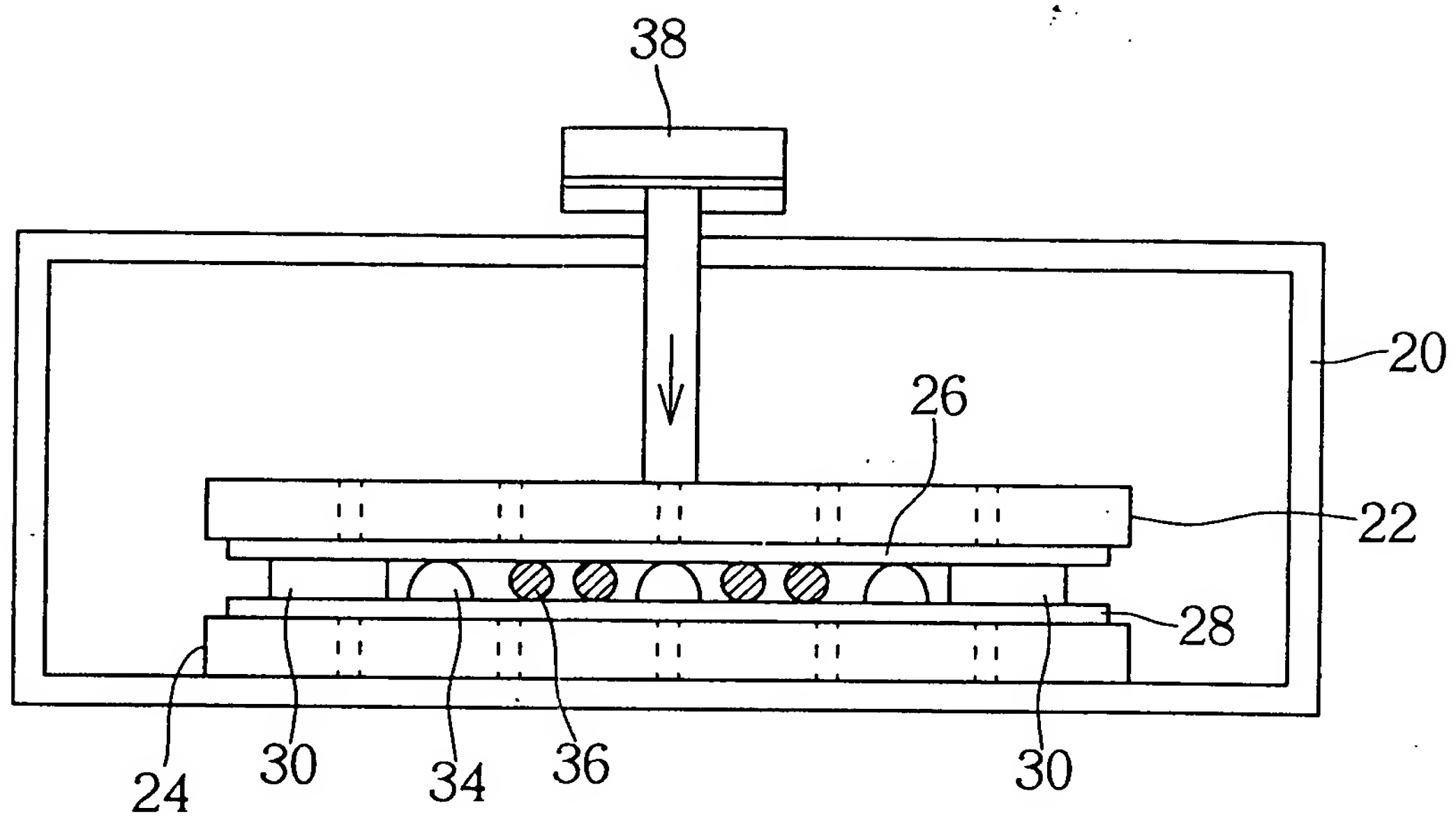




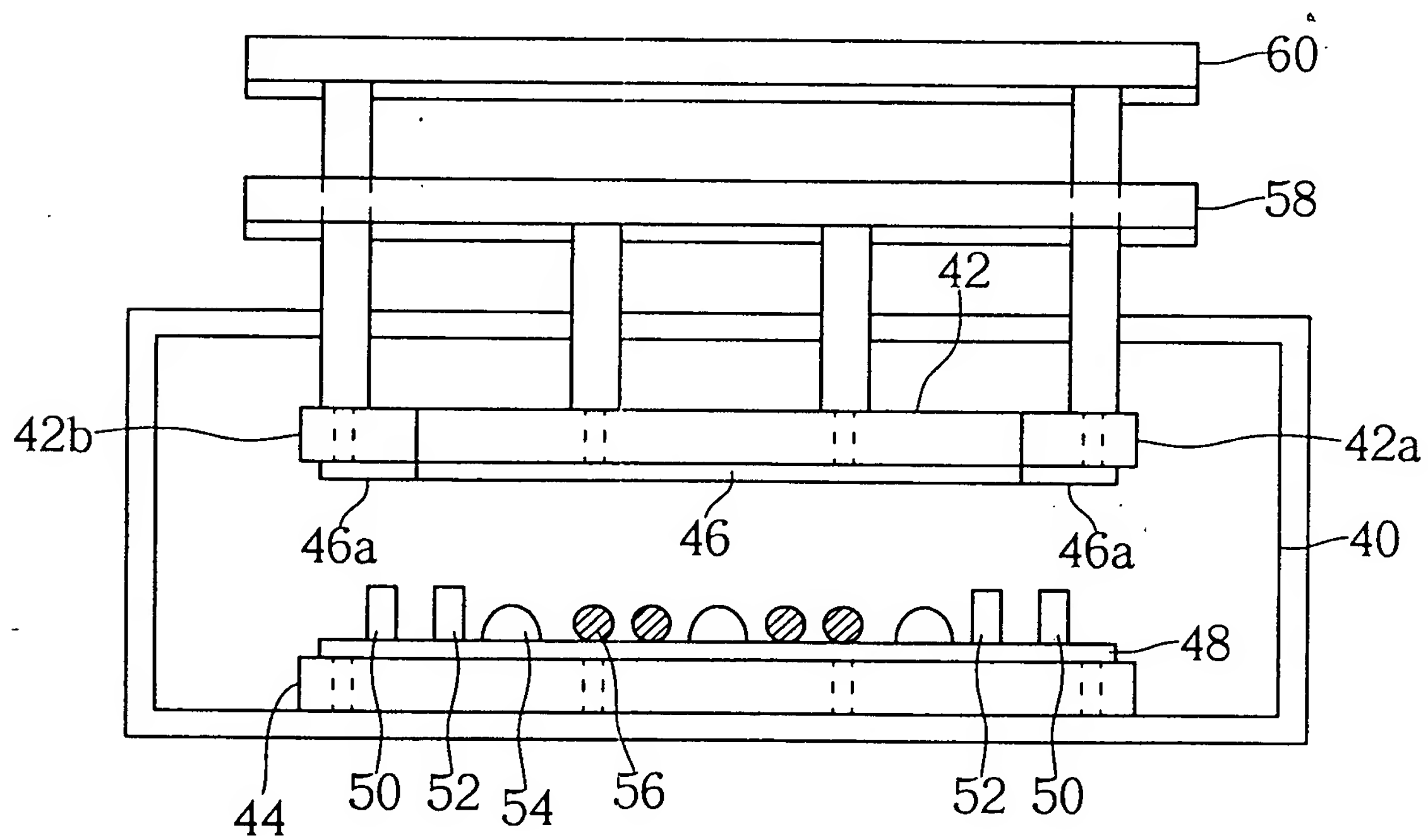
圖一



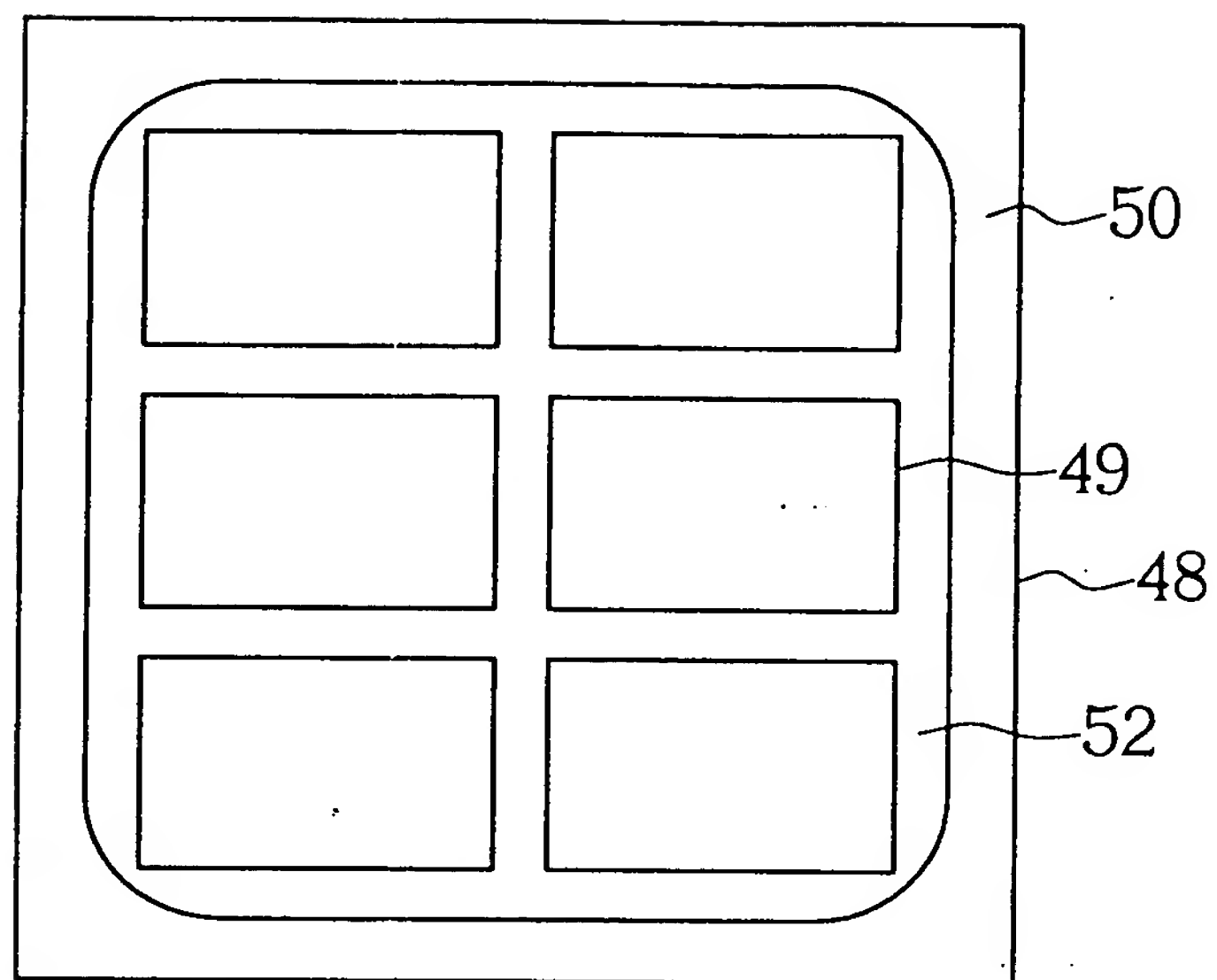
圖二



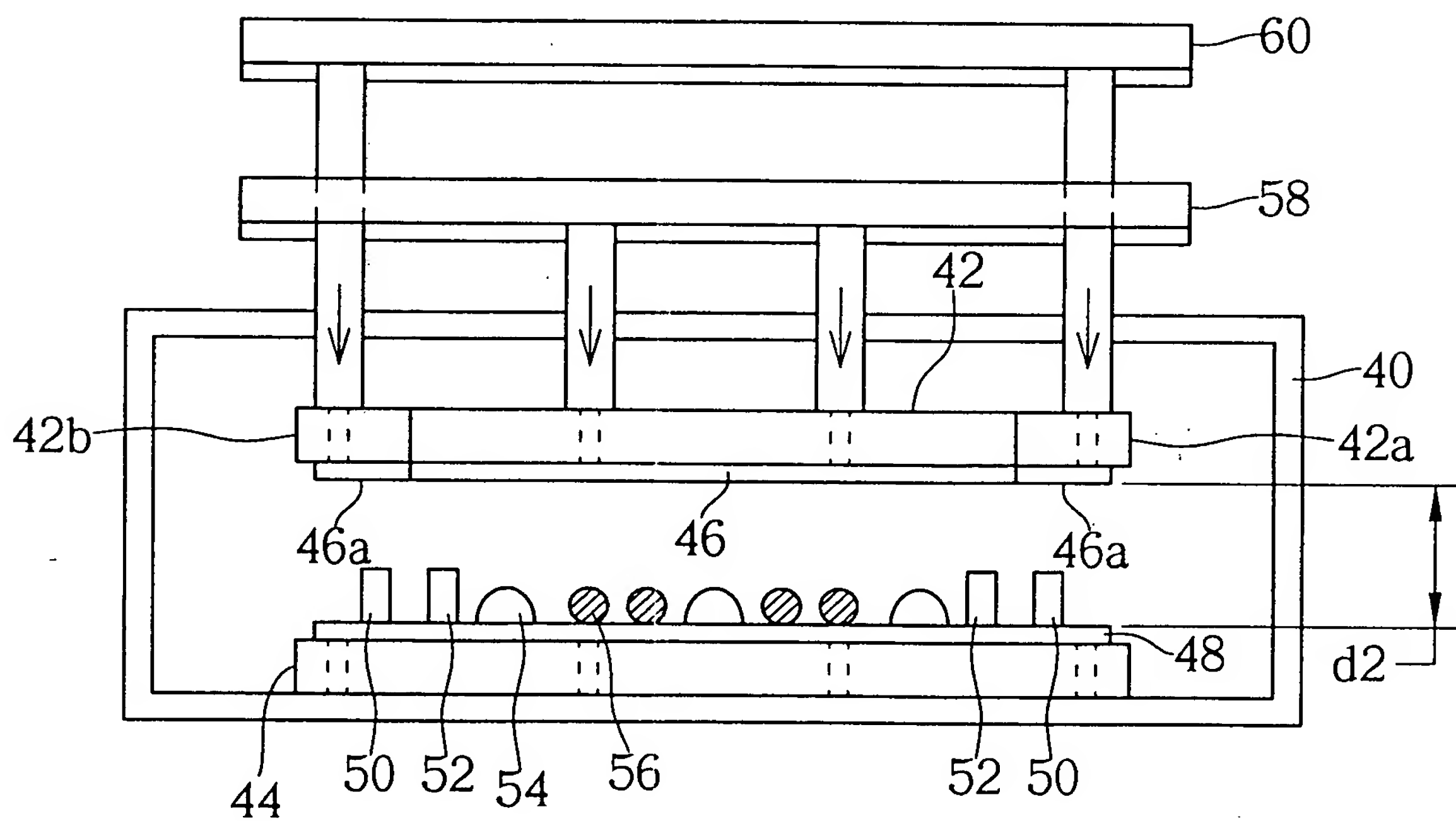
圖三



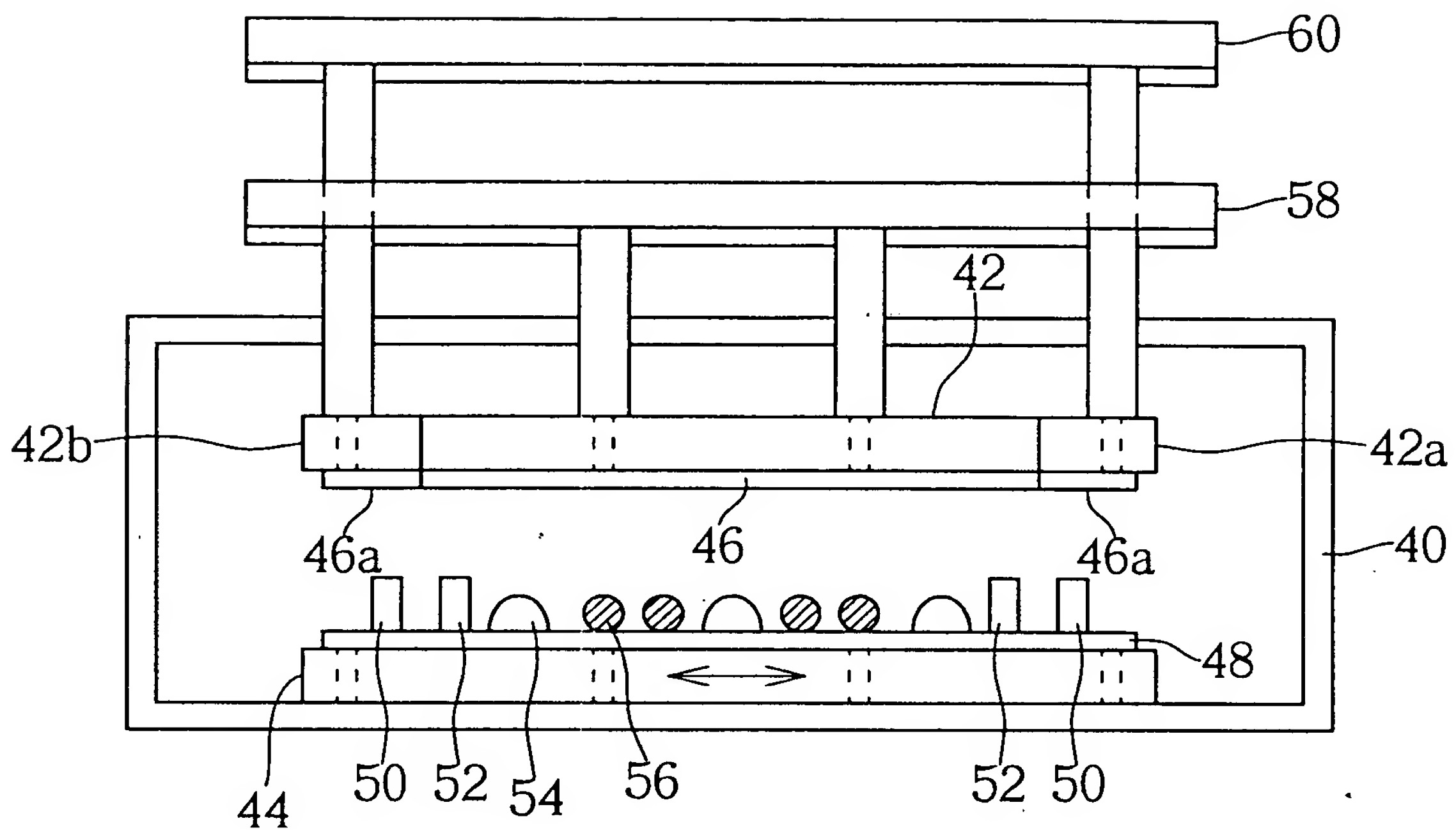
圖四



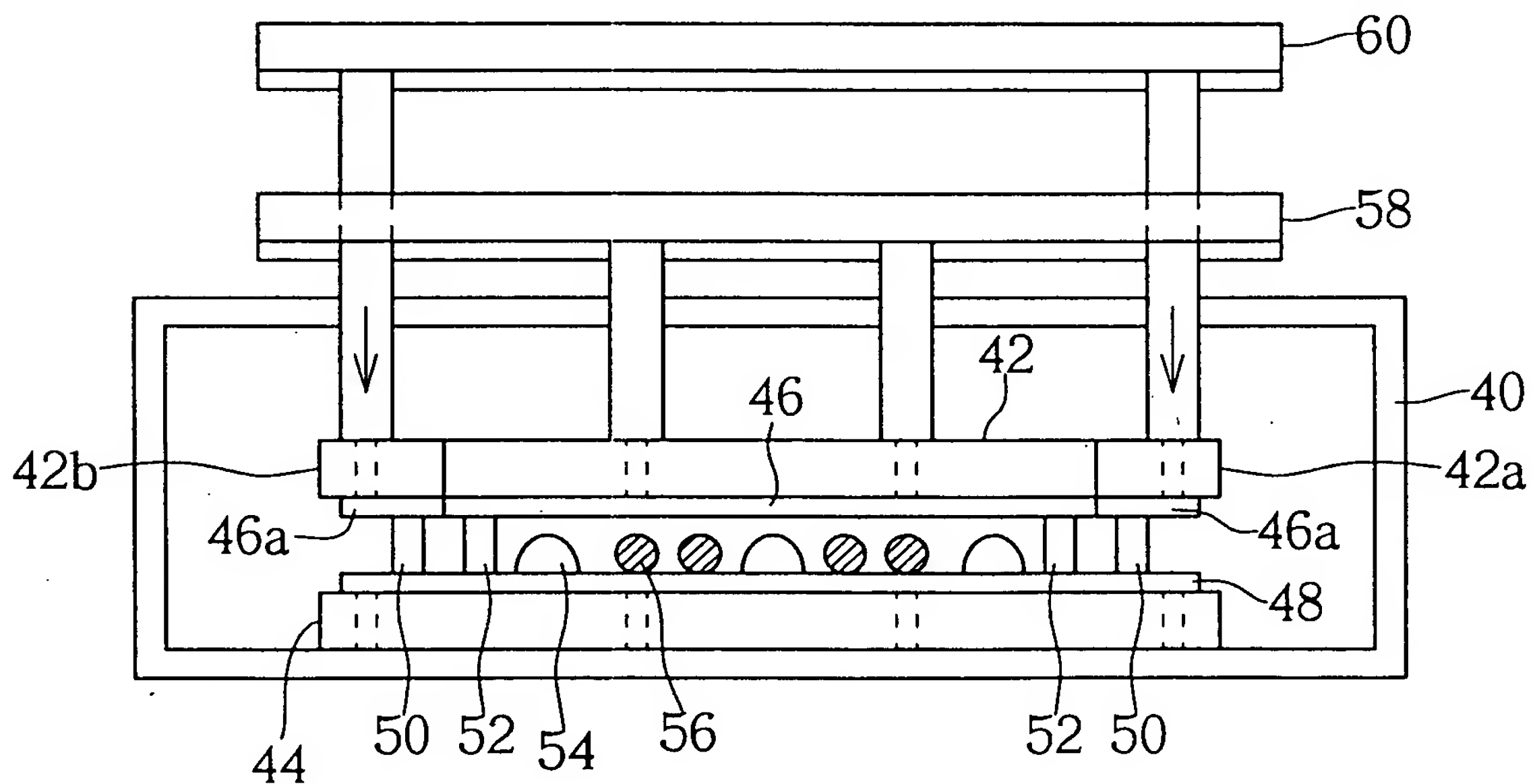
圖五



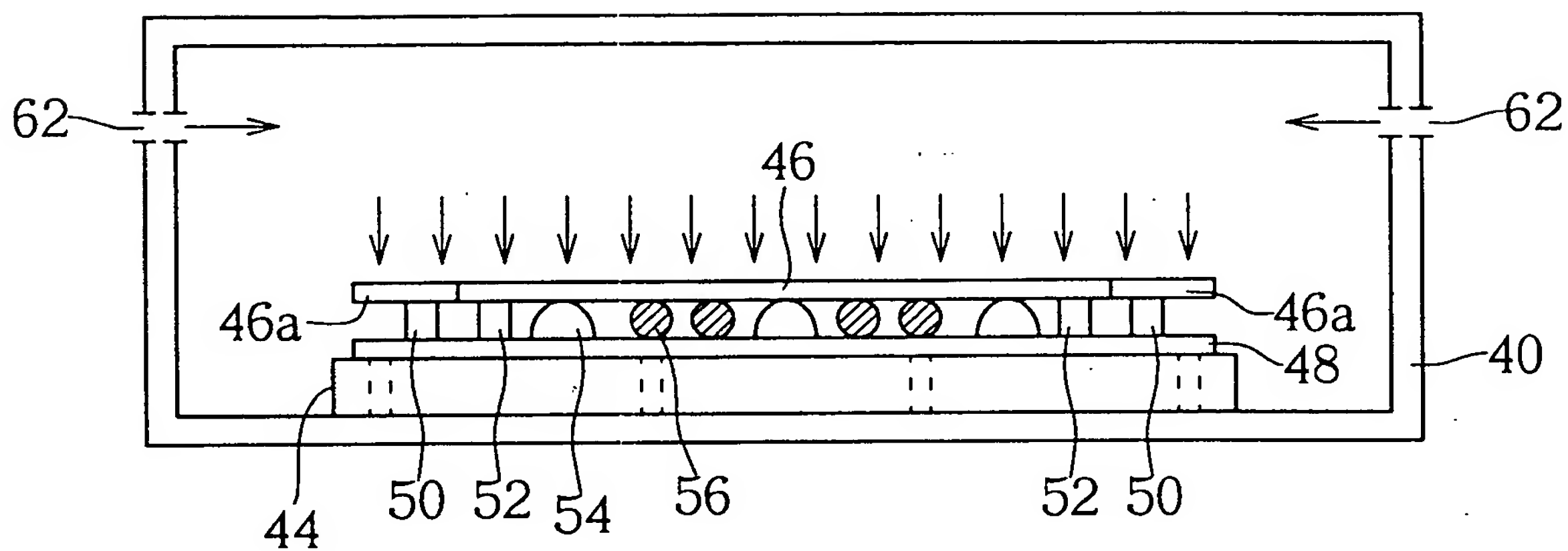
圖六



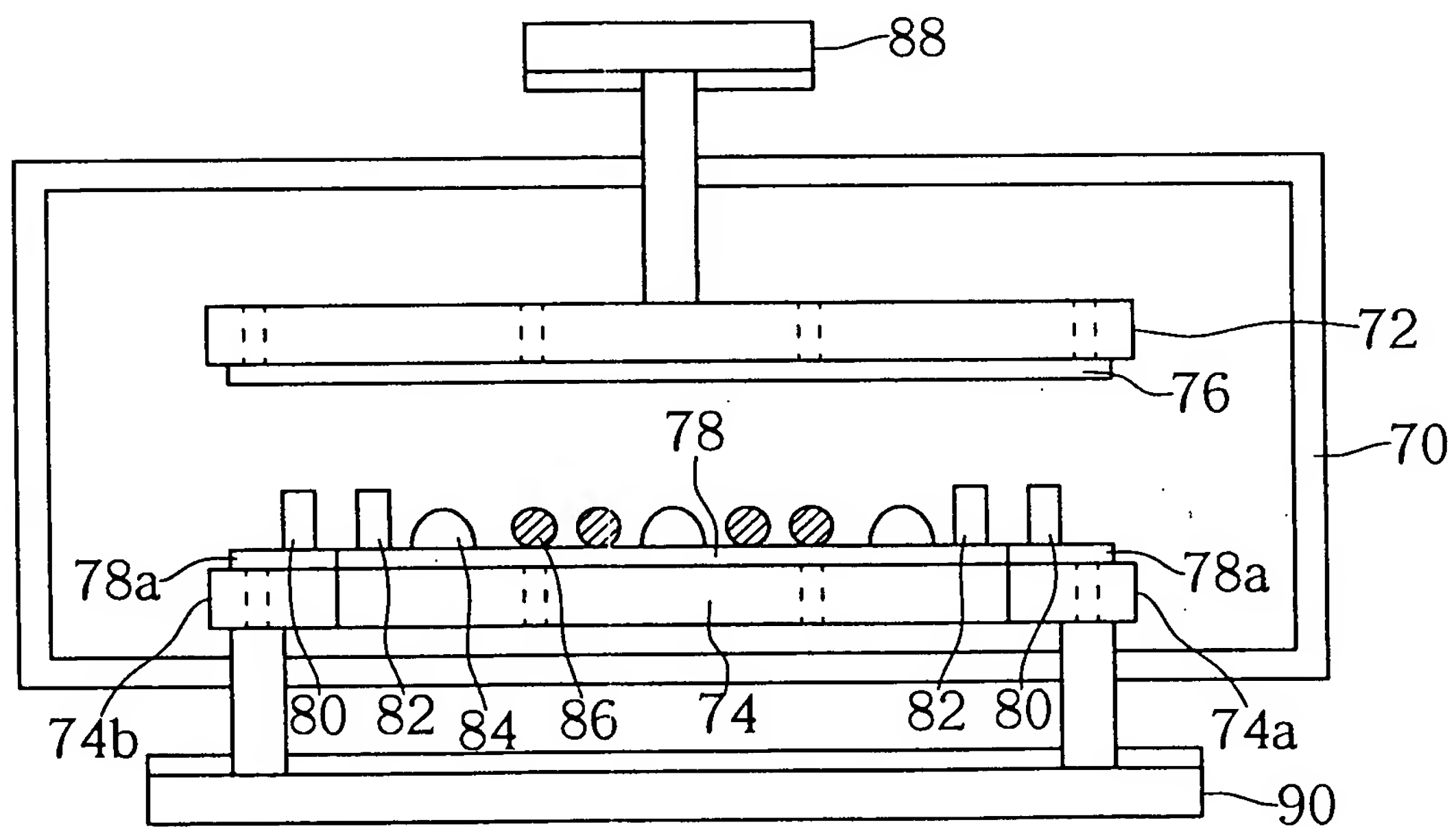
圖七



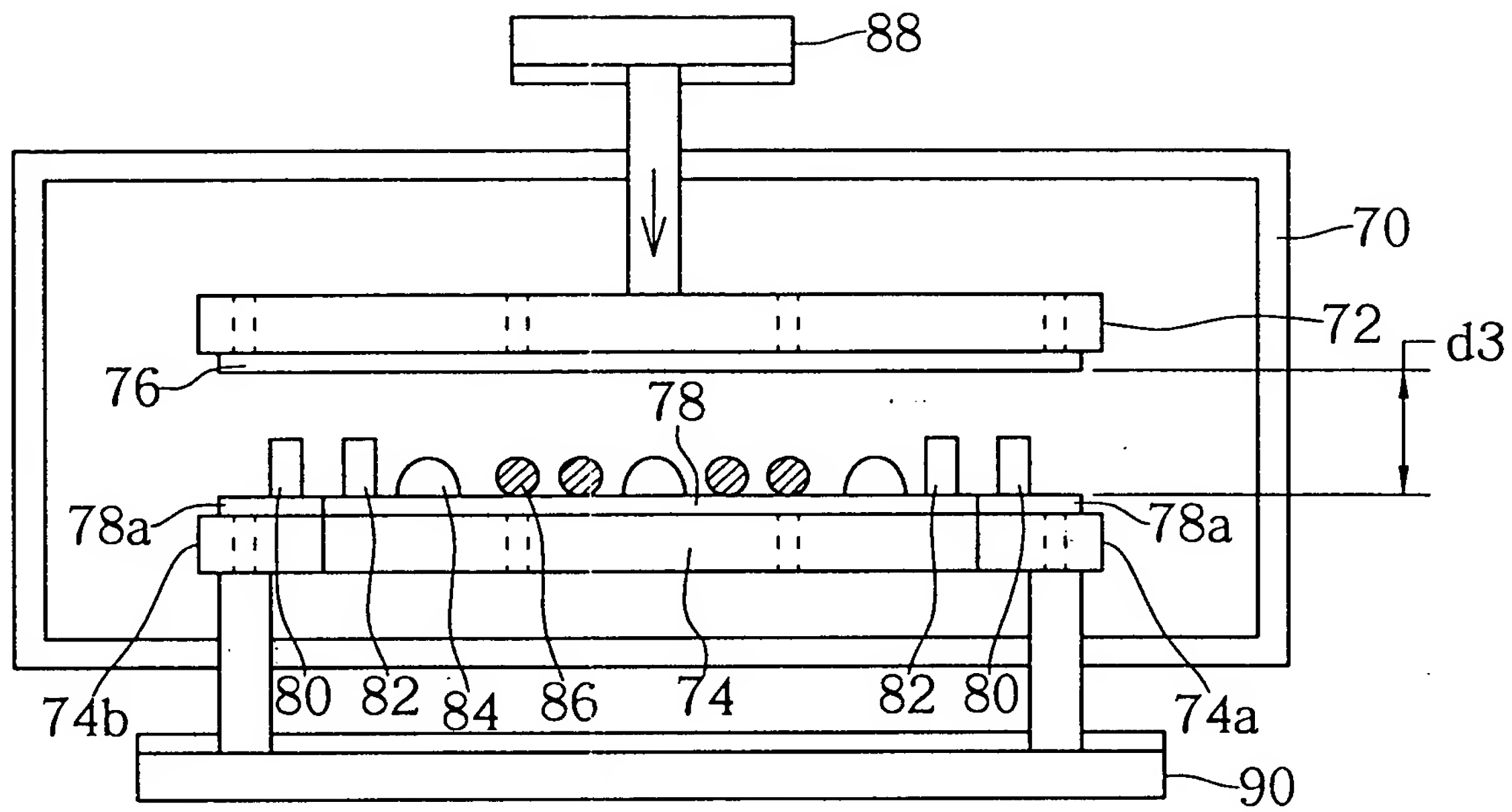
圖八



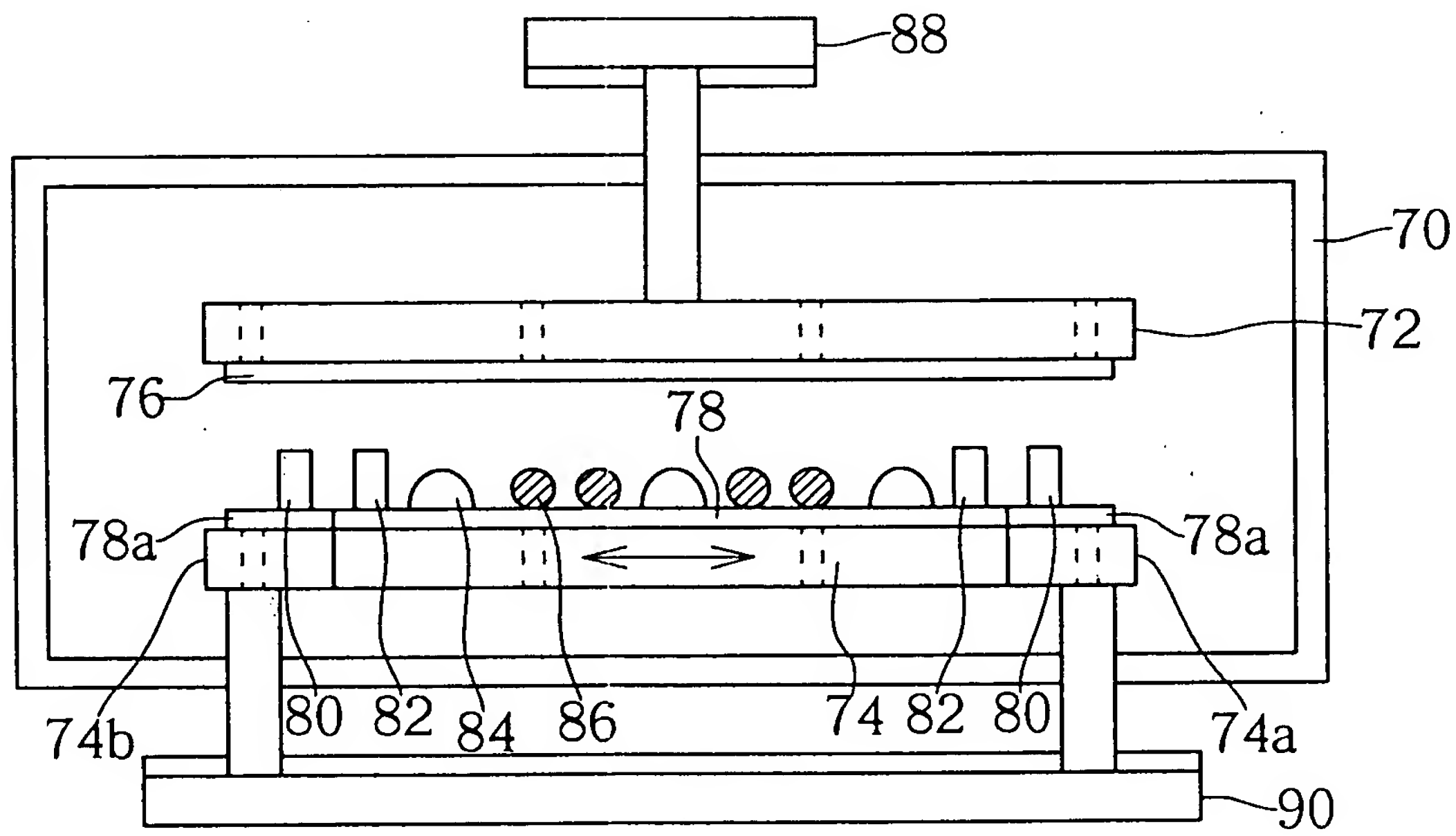
圖九



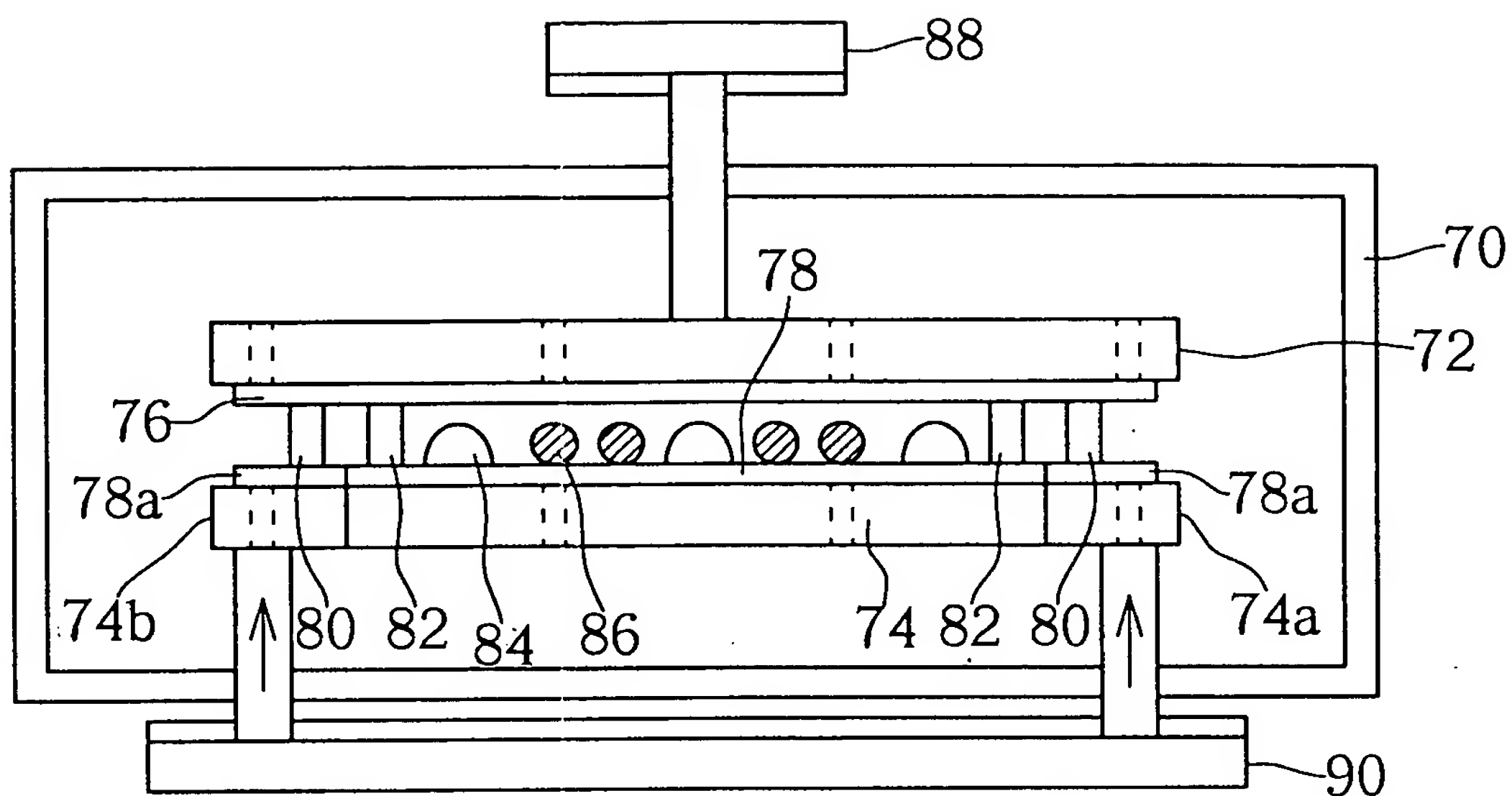
圖十



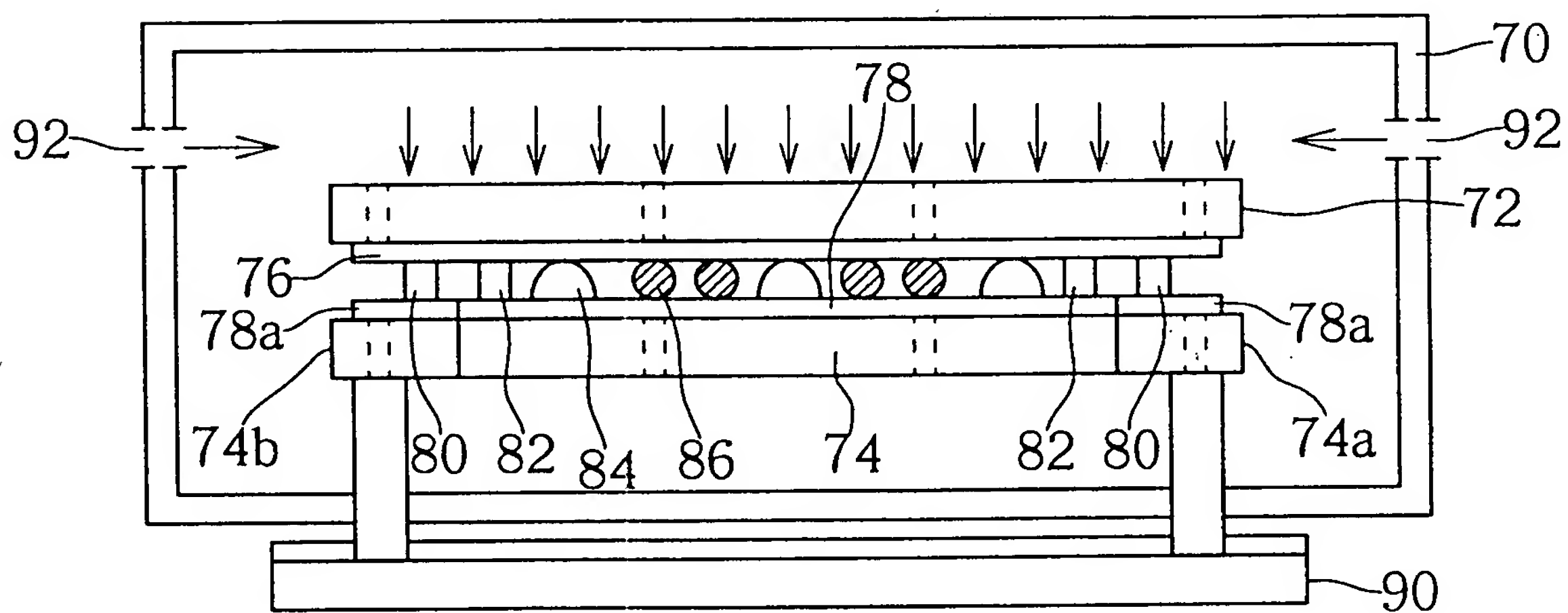
圖十一



圖十二



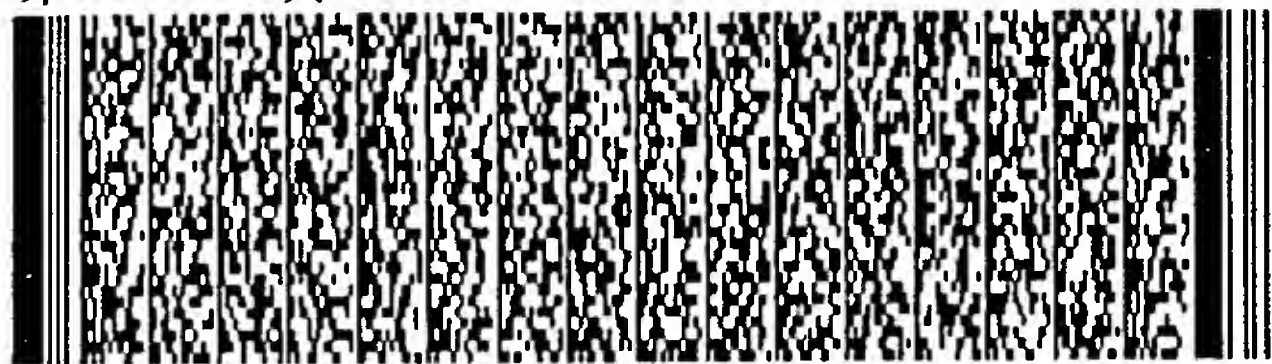
圖十三



圖十四



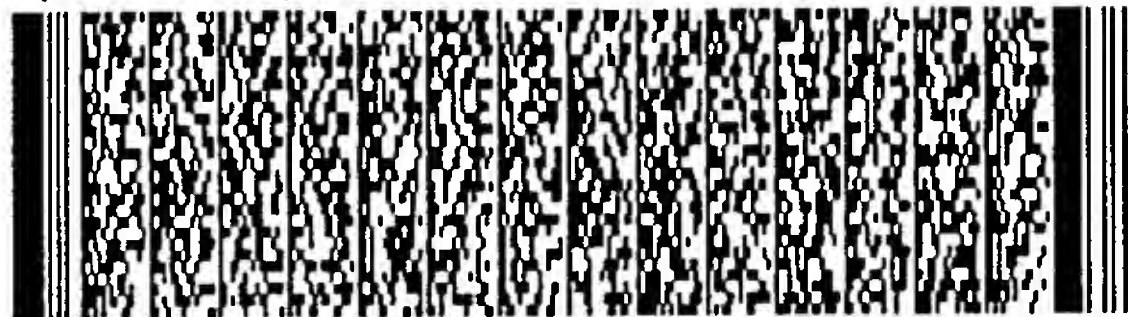
第 1/25 頁



第 2/25 頁



第 2/25 頁



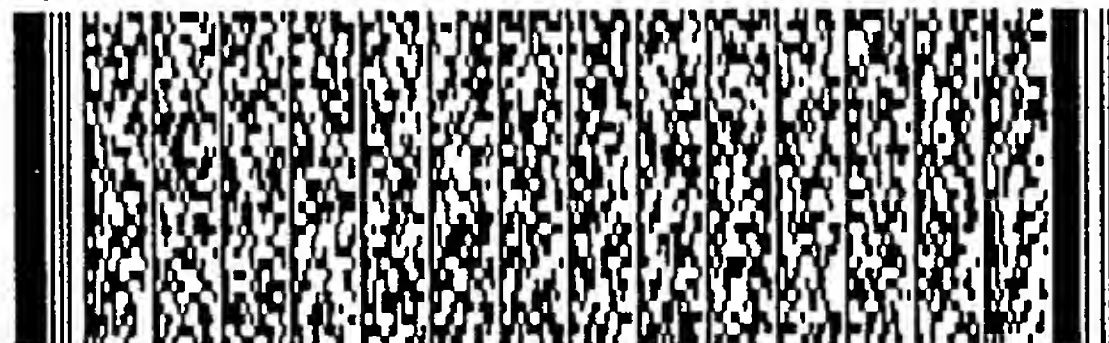
第 3/25 頁



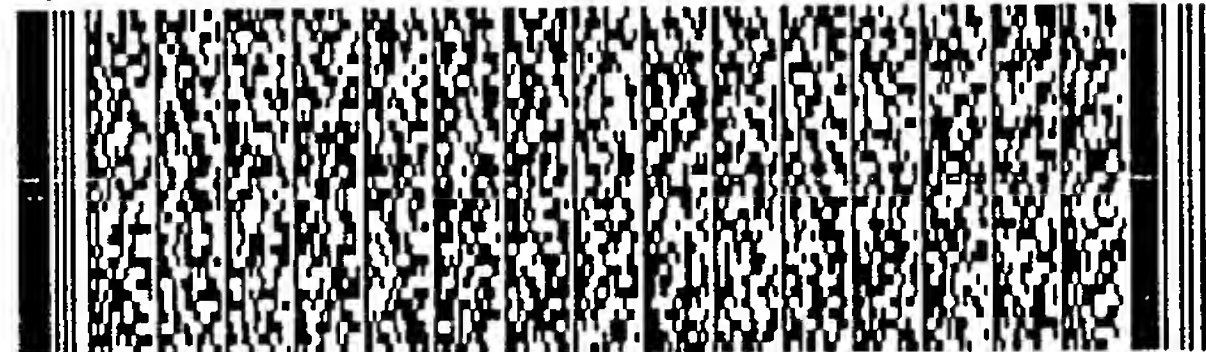
第 5/25 頁



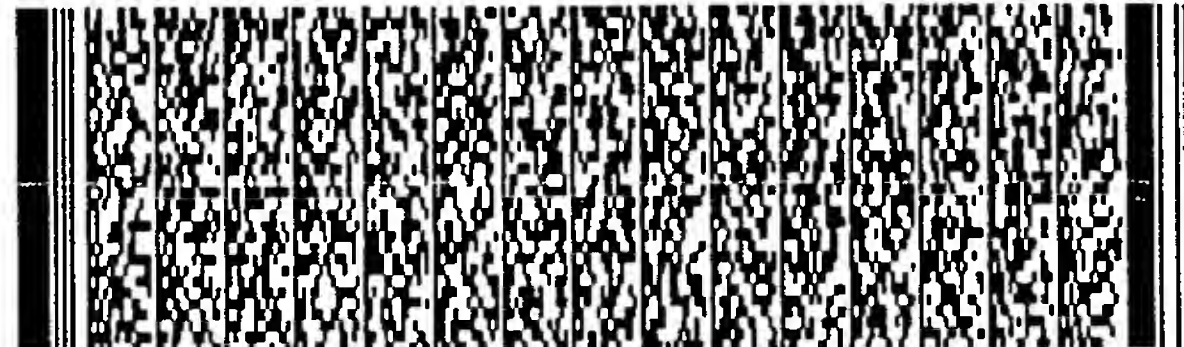
第 5/25 頁



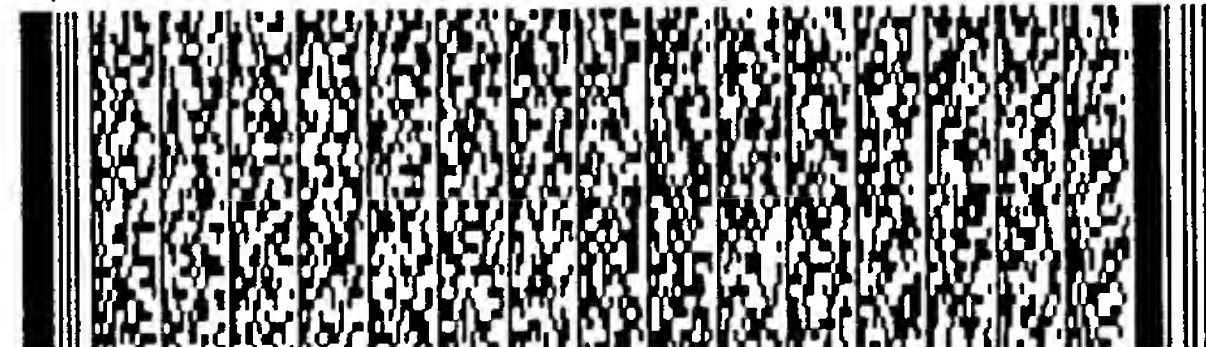
第 6/25 頁



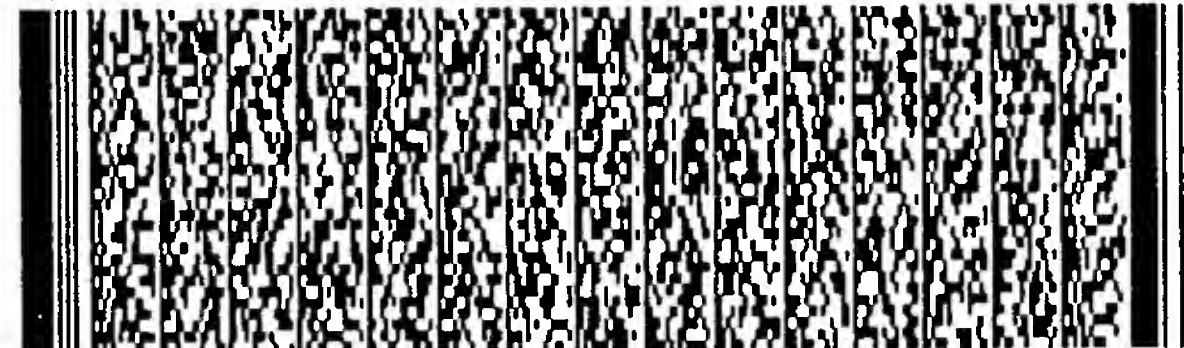
第 6/25 頁



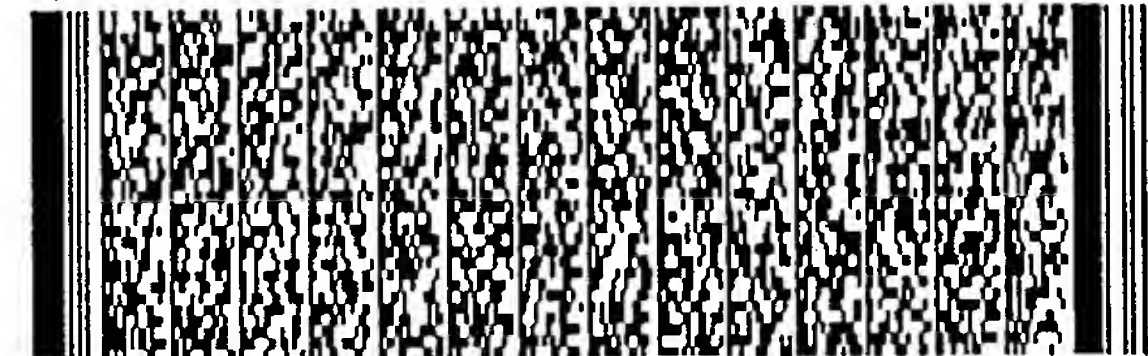
第 7/25 頁



第 7/25 頁



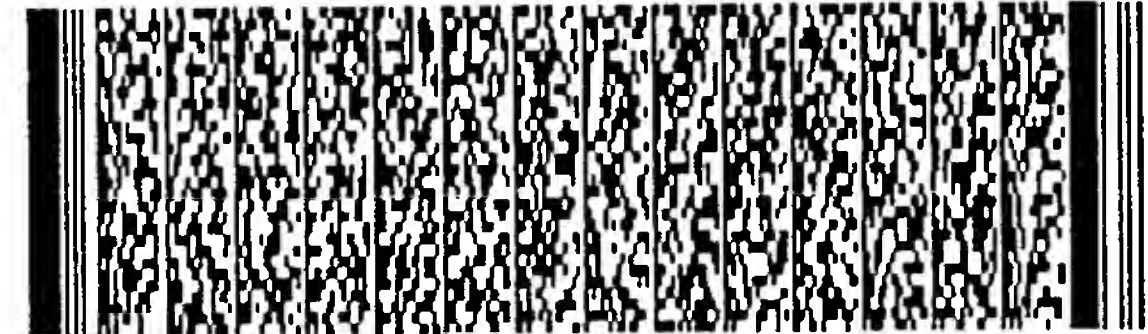
第 8/25 頁



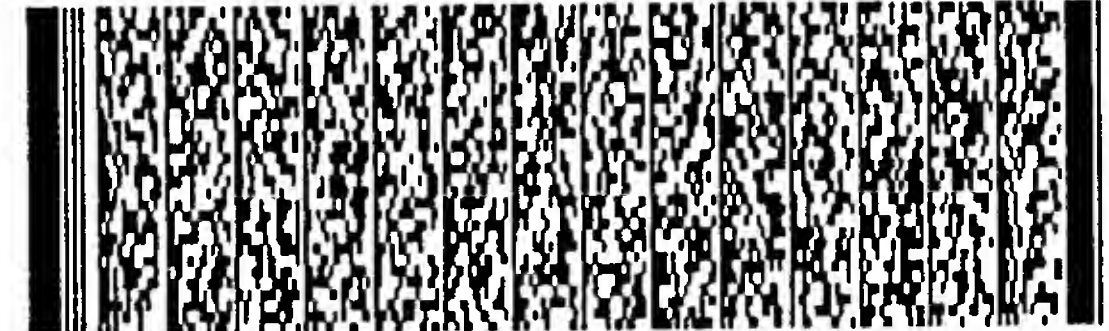
第 8/25 頁



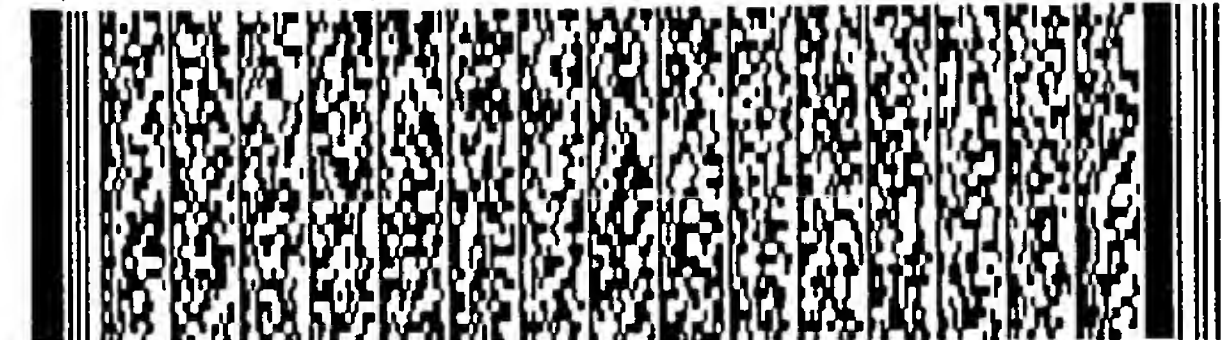
第 9/25 頁



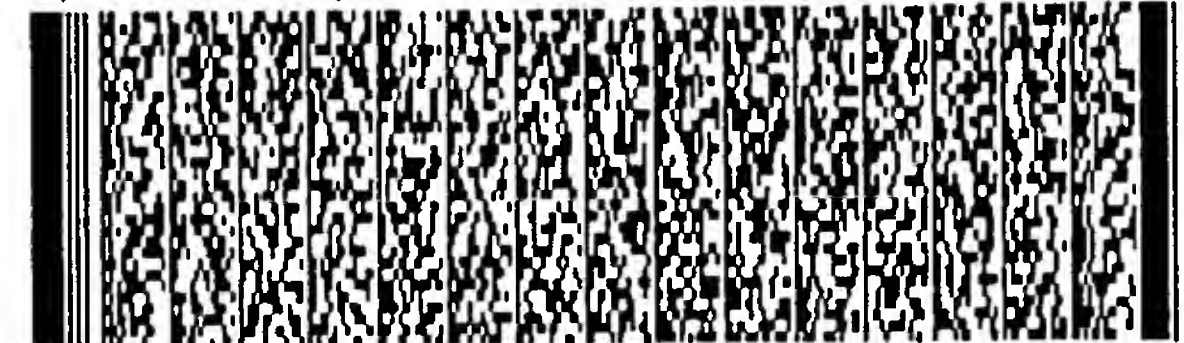
第 9/25 頁



第 10/25 頁



第 10/25 頁



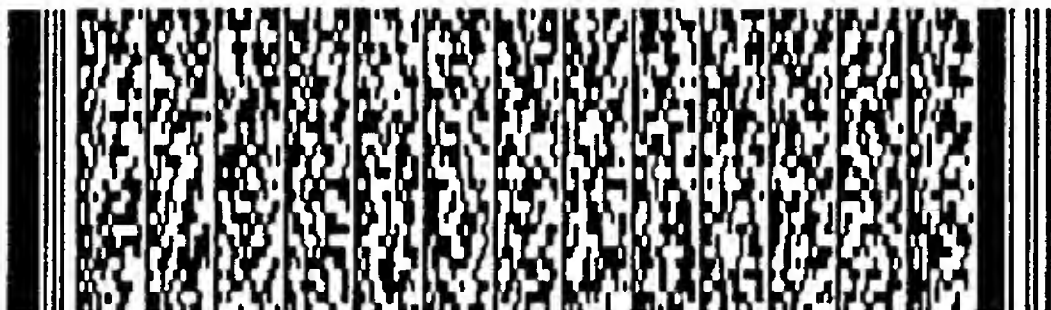
第 20/25 頁



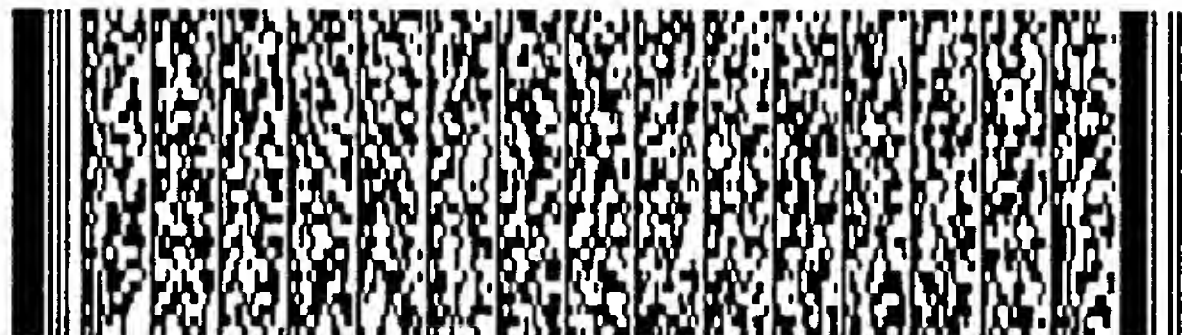
第 21/25 頁



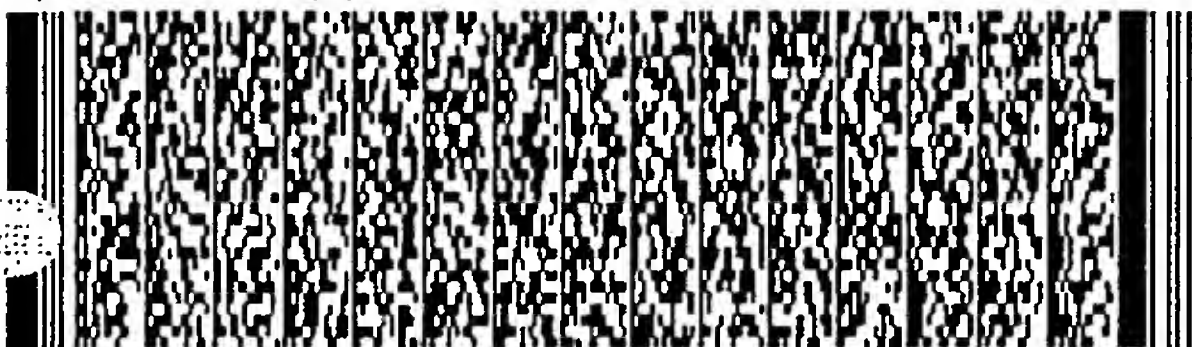
第 21/25 頁



第 22/25 頁



第 23/25 頁



第 24/25 頁



第 25/25 頁

